

Cigéo :
notre expertise citoyenne
Les grandes thématiques

p. 6 //

p. 11 CONTEXTE HISTORIQUE
Histoire d'enfouir les déchets nucléaires

1. Enjeux et risques technologiques

p. 21 **Risques liés à l'infrastructure et à son exploitation**

p. 37 **Le haut du Callovo-Oxfordien n'est pas de l'argilite
mais du calcaire marneux
Conséquences scientifiques et politiques ?**

p. 48 **L'accident tragique du 26 janvier 2016 au laboratoire de Bure
révèle la problématique de la zone endommagée
par les creusements (EDZ)**

p. 53 **La ressource géothermique ou l'histoire d'une science dévoyée**

p. 62 **EST 433 : un forage catastrophique**

2. Enjeux et risques socio-économiques et territoriaux

p. 75 **Déchets nucléaires, la quête de l'acceptabilité sociétale**

p. 96 **Débat public, un sésame pour Cigéo ?**

p. 112 **Cigéo, cheval de Troie de la nucléarisation à marche forcée
d'un territoire**

p. 130 **Transport atomique à haut risque, impact sanitaire et culture
du secret**

p. 144 **L'outil juridique, réelle neutralité ou dévolution au système ?**

p. 156 **L'illusoire financement du projet Cigéo**

BIOGRAPHIES

CONTEXTE HISTORIQUE



Déchets atomiques : histoire de les enfouir... ou non

Le talon d'Achille de l'empire du nucléaire

« L'atome devient commercial sans que soit résolu le problème des déchets¹ », lisait-on dans la presse, à l'occasion de la première conférence nucléaire européenne à Paris en avril 1975. Et c'est bien là le problème, monumental, qui se pose à nous, plus de cinquante ans après la décision d'engager la France sur la voie du tout-nucléaire pour garantir et l'indépendance énergétique du pays et son plein développement, sans jamais avouer son impuissance totale à résoudre l'aval du cycle.

Pour les déchets radioactifs à Haute et Moyenne Activité à Vie Longue, qui concentrent à eux-seuls plus de 99% de la radioactivité produite par les centrales nucléaires françaises, l'Etat et les acteurs de la filière électronucléaire privilégient une seule voie, à l'instar d'autres pays nucléarisés : les enfouir en couches géologiques profondes. Le stockage souterrain répond à un cahier des charges très précis, soit confiner, retarder et limiter le retour des radionucléides à la biosphère. Objectivement, l'enfouissement ne résout rien, car il ne fait qu'isoler dans le sous-sol, temporairement, cette encombrante radioactivité d'une extrême nocivité pour le vivant et ajouter de plus à la toxicité des déchets les problèmes technologiques liés à la grande profondeur (moins 500 m).

Pour résumer, il s'agit de demander l'impossible au béton, à la ferraille, à la croûte terrestre et à la mémoire humaine et c'est bien là ce qui inquiète, ce qui agite et ce qui provoque depuis trente ans une opposition obstinée de la part de milliers de riverains, sur plus de vingt-cinq sites pressentis ou explorés en France à ce jour.

Déchets atomiques : les tentatives pour les enfouir

30 ANNÉES DE MOBILISATION
SUR PLUS DE 25 SITES POTENTIELS

PRINCIPAUX REPÈRES
CHRONOLOGIQUES

1980 à 1992 :

Premières oppositions Genèse de la loi Bataille

Dans les années 1970, des traités internationaux, dont la convention de Londres, tendent à interdire la pratique de l'évacuation des déchets atomiques dans les océans. En France, la commission Castaing prend position en 1984 en faveur de l'*évacuation géologique définitive* des combustibles nucléaires usés et des déchets radioactifs à vie longue.

1987 > L'Etat lance, sans concertation locale préalable, de premières investigations dans quatre départements aux formations géologiques différentes : argile dans l'Aisne, sel dans l'Ain, schiste dans le Maine-et-Loire et granite dans les Deux-Sèvres. L'Andra (Agence Nationale pour la Gestion des déchets Radioactifs), alors antenne du Cea (Commissariat à l'Energie Atomique) est mandatée pour étudier la possibilité d'y implanter un centre d'enfouissement. Une lutte radicale et sans concession a lieu de 1987 à début 1990, menée par des milliers de personnes et élus locaux.

Février 1990 > Confronté à une opposition très déterminée, impossible à calmer et qui ne cesse de s'amplifier, le premier ministre M. Rocard décide d'un moratoire d'une année, imposant l'arrêt de tous les travaux et l'évacuation des quatre sites.

31 décembre 1991 > La Loi Bataille annonce trois voies de recherches, pendant 15 ans, sur le stockage géologique réversible ou irréversible, mais aussi sur l'entreposage de longue durée en surface et la transmutation/séparation des éléments radioactifs à vie longue. A noter que cette loi consacre treize articles sur quinze à l'enfouissement. Nourrie du bilan des années antérieures, elle habilite le projet de stockage souterrain des concepts de recherche et de réversibilité, introduit les promesses de développement local et de compensation financière.

Début 1992 > Sont désignés arbitrairement Moncornet dans l'Aisne et Fougères en Ile-et-Vilaine. Face à une nouvelle fronde, le gouvernement abandonne pour se lancer dans une autre stratégie d'approche. Il s'agit alors d'impulser des candidatures à des « laboratoires de recherche géologique ».

1992 à 1993 :

Appel à candidatures aux laboratoires de recherche géologique

C. Bataille, député du Nord et auteur de la loi, est chargé de convaincre des départements et leurs conseils généraux en leur proposant une candidature à l'accueil d'un « laboratoire de recherche géologique », en faisant jouer d'avantageuses contreparties. Les conseillers généraux sont invités à accepter rapidement, sans recul et sans envisager de concertation citoyenne. Il se dit que l'Andra utilise « le laboratoire comme cheval de Troie, dissimulant à la population la surprise radioactive ».

Fin 1993 > Sur les trente départements qui se portent candidats sont finalement retenus trois sites, Bagnols-sur-Cèze (Gard) et Bure (Meuse/Haute-Marne) pour leur formation argileuse, La Chapelle Bâton (Vienne) pour le granite.

1994 à 2000 :

**Quatre sites désignés
sans consultation populaire
Le laboratoire de recherche
géologique entériné
par décret à Bure**

1994 > Des travaux de reconnaissance géologique menés par l'Andra commencent. Parallèlement, est engagé le processus issu de la loi Bataille qui incite à « mener des actions d'accompagnement et de gérer des équipements de nature à favoriser et à faciliter l'installation et l'exploitation de chaque laboratoire », via un groupement d'intérêt public (GIP). Les mesures doivent se concentrer principalement « dans la région et le département où est situé le puits principal d'accès au laboratoire, les communes dont une partie du territoire est à moins de dix kilomètres de ce puits, ainsi que tout organisme de coopération intercommunale dont l'objectif est de favoriser le développement économique de la zone concernée. » Cette démarche est qualifiée par les opposant-es d'*achat des consciences*. Chacun des quatre sites perçoit cinq millions de francs annuels. Le montant ne cessera d'augmenter, pour passer à 60 millions d'euros annuels pour la Meuse et la Haute-Marne dès 2010. Ces fonds sont versés par les GIP, abondés par les opérateurs du nucléaire (Edf, Areva et Cea).

La notion de stockage « réversible » ou « irréversible », imposée par la loi Bataille est largement utilisée. L'interprétation populaire immédiate est erronée, faisant l'amalgame entre « réversibilité » et « récupérabilité » permanente des colis de déchets nucléaires à tout moment.

De nouveau, une opposition s'organise et se coordonne. La concertation avec les populations évoquée dans l'article 6 de la loi Bataille ne sera jamais mise en œuvre et fera l'objet d'un recours juridique. Des collectifs d'opposition de citoyens et

d'élus se créent. Ils organisent de multiples actions collectives, manifestations, blocages des chantiers de forage, multiples réunions, campagnes d'information, recours juridiques, etc. Ils pointent une nouvelle fois le manque total de consultation des populations. Le caractère imposé d'un projet aussi risqué, qui aurait un impact considérable non seulement sur leur territoire mais aussi pour les générations futures, est vivement dénoncé. Est condamnée unanimement par les opposant-es, « sous l'emballage cadeau, une énorme poubelle nucléaire, qui ne connaîtra pas de frontières ». Le site de la Vienne est finalement écarté. Le massif de granite est jugé beaucoup trop fracturé ; ce site ayant été marqué par le suicide du maire de Chatain, en lien direct avec le projet de laboratoire qui a fortement divisé son village. Celui du Gard est abandonné aussi -bien qu'il soit géologiquement le plus propice au projet-, pour des raisons d'ordre socio-économiques. Les viticulteurs ont produit une étude d'impact sans appel sur leur production et expriment un refus catégorique, soutenu par les élus locaux.

1999 > Le site argileux de Bure (Meuse /Haute-Marne) est le seul retenu. Un décret, le 3 août 1999, autorise l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs à installer et exploiter sur le territoire de la commune de Bure (Meuse), un laboratoire souterrain destiné à étudier les formations géologiques profondes où pourraient être stockés des déchets radioactifs.

2000 à 2004 :

L'échec de la Mission Granite

Janvier 2000 > Le gouvernement entreprend de nouvelles recherches sur quinze sites en milieu granitique, dans l'Ouest et le Massif central, afin de trouver le second laboratoire exigé par la loi Bataille. L'information est communiquée aux collectifs d'opposant-es existants.

Février 2000 > La Mission Collégiale de Concertation Granite rencontre immédiatement sur le terrain la forte hostilité des citoyens et des élus avertis par les collectifs et un réseau associatif national. Plus d'une centaine d'associations de citoyens et d'élus se créent spontanément dans les départements concernés ; des manifestations de grande ampleur sont organisées. 300.000 pétitions sont signées entre mars et mai 2000, exigeant l'abrogation de la loi de 1991. La Coordination nationale des collectifs alors créée demande « l'arrêt de tous travaux relatifs au stockage souterrain, la remise à plat de la gestion des déchets nucléaires dans son ensemble ainsi que la remise en cause de la production énergétique d'origine nucléaire ».

Juin 2000 > Les représentants du gouvernement abandonnent leur démarchage, au terme de trois premières visites. Ils reconnaissent l'échec de leur tentative et rendent leur Rapport aux trois ministres, expliquant s'être heurtés à un refus pur et simple de la concertation. Selon eux, face à l'argumentaire développé, les perspectives de compensations financières ont peu de poids. Le gouvernement abandonne officiellement toute recherche d'un second laboratoire, engageant l'Andra à s'appuyer sur les recherches effectuées sur le sous-sol granitique dans d'autres pays (Suède, Finlande, Canada...). Le laboratoire de Bure, ayant commencé sa construction en janvier 2000, entrera en fonctionnement en 2004.

L'État tire une nouvelle fois les leçons de ces phénomènes d'opposition, qui contrent l'implantation de grands projets à fort impact social et environnemental. Ceux-ci étant difficiles à anticiper et surtout à contenir, plusieurs programmes d'étude sociologique sont mis en place pour les analyser.

Le site de Bure cristallisera la recherche et... les oppositions

L'opposition se concentre autour du site de Bure et les collectifs multiplient les manifestations, les actions d'informations, les mouvements de convergence et d'occupation en été. Un camp s'installe en juillet/août 2000 face au chantier et voit passer de nombreuses personnes de la région mais aussi des sites « granites », venues s'informer et marquer leur solidarité. Des « nuits contre l'enfouissement » deviennent un rendez-vous organisé simultanément sur tous les sites ayant été concernés par le projet. Le Mouvement vers Bure lancé au printemps 2001 voit converger des dizaines de marcheurs ou de cyclistes partis de Lascaux (Lot), Sanvensa (Aveyron), Brennilis (Finistère) ou d'Allemagne vers le « labo » de Bure. Ils traversent la France, passent par Paris, distribuent de l'information sur les déchets nucléaires et ce sont 2.000 militants qui se retrouvent le 29 juillet à Bure. Des festivals sont organisés ensuite chaque été à proximité de Bure.

2003 > A. Mourot, hydrogéologue, alerte sur le fait que le site de Bure se situerait à l'aplomb d'une importante ressource géothermique et que la Règle Fondamentale de Sûreté de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (Asn) l'interdit. Les nombreux courriers de collectifs d'opposant-es alertant sur ce sujet élus et organismes de contrôle restent sans réponse.

2004 > La maison de résistance « à la poubelle nucléaire de Bure » est acquise en 2004, au centre du village de Bure par des personnes puis des associations ; elle deviendra un point fort de ralliement des oppositions. Des actions avec des militants allemands sont organisées pour alerter sur les dangers des transports de déchets nucléaires. En novembre 2004, un jeune meusien de 21 ans perd la vie en Lorraine, dans des circonstances

tragiques, lors d'une opération de blocage d'un train de retour de déchets nucléaires allemands (La Hague-Gorleben).

2005 - 2006 :

Premier débat public, préalable à la loi de gestion des déchets nucléaires en juin 2006

Septembre 2005 - janvier 2006 > La Commission Nationale du Débat Public (Cndp) organise un premier débat public national, consacré aux « options générales en matière de gestion des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue ». De nombreux collectifs d'opposant-es dénoncent un débat « bidon », qui arrive alors que tout est déjà décidé et que le laboratoire de Bure est implanté.

Les collectifs de citoyens et d'élus opposés recueillent auprès de 60.000 électrices et électeurs de Meuse et de Haute-Marne, la signature d'une pétition demandant à leur Conseil général respectif un référendum : « Êtes-vous pour la construction d'un centre d'enfouissement de déchets nucléaires à Bure ? », qui serait selon un élu local, « tout à l'honneur d'une démocratie participative ».

Les Conseils généraux de Meuse et de Haute-Marne estiment qu'il n'est pas de leur compétence d'organiser un tel référendum et que cela revient au gouvernement, lequel botte en touche et renvoie en vain sur l'échelon local.

Le 24 septembre 2005, la manifestation nationale *N'empoisonnez pas la Terre !* mobilise près de 5.000 personnes à Barle-Duc, préfecture de la Meuse.

Juin 2006 > Les conclusions de ce débat public démontrent que la voie de l'enfouissement géologique inquiète toujours autant et que le maintien de la voie de recherche sur l'entreposage en surface et/ou sub-surface serait privilégié par les avis exprimés. La loi du 28 juin 2006 relative

à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, votée par 19 parlementaires, ne tient aucun compte du bilan mitigé de la Commission Particulière du Débat Public (Cpdp). La loi se contente de fixer le calendrier des étapes préalables pour la mise en exploitation en 2025, sous réserve d'autorisation, d'un centre de stockage réversible en couche géologique profonde : Cigéo sur le site de Bure.

2008 à 2012 :

Nouvel échec pour l'État lors des investigations pour l'enfouissement des déchets FAVL

Nucléarisation du territoire autour de Bure

Juin 2008 > Le gouvernement lance un appel à candidatures, auprès de quelques 3.115 communes en France, pour accepter des investigations en vue de la création d'un centre d'enfouissement à moins 200 m de déchets de faible activité à vie longue (FAVL). Une nouvelle campagne d'information indépendante est organisée à grande échelle, par les collectifs d'opposant-es et un réseau associatif national. L'Etat doit abandonner son projet, face à la pression exercée par des citoyens alertés et en colère. Ceux-ci exigent que leurs conseils municipaux tiennent compte de leur avis. De nombreuses communes délibèrent ou re-délibèrent contre un tel projet. Des habitants organisent des référendums dans certains villages. Début 2009, les deux communes aubois qui se sont portées candidates et ont été retenues par l'Andra y renoncent finalement. Pour l'Andra, l'échelon communal n'était pas le bon, et il faut envisager de reproposez ces investigations au niveau intercommunal, dans des zones déjà nucléarisées. L'État donne deux ans supplémentaires à l'Andra pour définir un projet, selon les termes, « techniquement plus abouti et politiquement moins conflictuel ».

Octobre 2009 > L'Andra publie un rapport proposant une zone de 30 km² environ, autour de Bure, dénommée Zira (Zone d'Intérêt pour la Reconnaissance Approfondie), pour y poursuivre les études en vue de la création du centre de stockage souterrain Cigéo.

Mars 2010 > Le gouvernement autorise l'Andra à réaliser des investigations dans la zone de 30 km² située entre les quatre villages meusiens de Bonnet, Bure, Mandres-en-Barrois, Ribeaucourt et le village de Saudron en Haute-Marne. Les riverains prennent conscience de l'ampleur et de la réalité physique du projet Cigéo. Ils appréhendent avec stupeur un côté tentaculaire et démesuré, encore jamais dévoilé. Cigéo est non seulement un site de stockage nucléaire souterrain mais aussi un gigantesque complexe dédié aux déchets atomiques qui annexera les champs, les forêts, affectant profondément leur quotidien. Se profilent la création d'une voie ferrée de 14 km à partir de Gondrecourt-le-Château (55) et d'un terminal ferroviaire à Saudron (52), la déviation de routes, la construction d'un immense complexe en surface dédié à l'arrivée, la vérification, voire le conditionnement des colis de déchets radioactifs, des chantiers de creusement d'une descenderie de cinq km et des galeries souterraines, la mutation des paysages avec de larges zones destinées à recueillir les millions de m³ de terres excavées...

Le site souterrain aurait une emprise de 15 km², comporterait près de 270 km de galeries, nécessiterait une ventilation permanente et évacuerait en surface, en permanence, des rejets gazeux radioactifs (tritium, carbone 14, krypton 85, hydrogène, etc). Deux trains de déchets nucléaires par semaine circuleraient pendant toute l'exploitation du site, pendant plus d'un siècle. D'autre part, le chantier séculaire aurait une particularité très inquiétante, voire inédite : le creusement

/remplissage simultané, multipliant ainsi les risques d'accidents.

L'Andra acquiert progressivement un patrimoine foncier local, embauchant à ce dessein des « permitteurs » chargés des tractations avec les riverains. En 2013, elle annoncera la propriété de 1.000 ha de terres agricoles et 2.000 ha de forêts, bien au-delà des surfaces annoncées pour l'emprise physique de Cigéo, soit plus de 600 ha. Outre l'accompagnement financier passé à 60 millions d'euros annuels, versés par les GIP Meuse et Haute-Marne, les mesures destinées à soutenir l'image de marque suggérées par C. Bataille en 1990, s'amplifient afin de faire de la Meuse une région pilote en matière d'environnement.

Côté développement économique, si des élus s'inquiètent de ne pas voir arriver les retombées annoncées pour les entreprises locales, de grosses infrastructures liées à la gestion du nucléaire (Edf, Areva, Cea) s'implantent progressivement sur les deux départements. Une nucléarisation silencieuse du territoire est à l'œuvre...

2011 > Un groupe de travail très divers, d'une douzaine de membres, est constitué autour de l'évêque de Troyes, Mgr Stenger, Président de Pax Christi France, pour réfléchir sur l'éthique de la gestion des déchets nucléaires, en particulier autour du site de Bure. Le document *Gestion des déchets nucléaires : réflexion et questions sur les enjeux éthiques** est publié en septembre 2012 et largement diffusé « afin d'informer les populations et de permettre un dialogue entre les parties concernées ».

Fin 2011 > L'Andra annonce, pour construire Cigéo, un coût d'évaluation de l'ordre de 36 milliards d'euros² (conditions économiques 2010), au lieu des 16,5 milliards d'euros (conditions économiques 2012) annoncés en 2005³. Edf, avouant un manque d'anticipation

dans ses provisionnements (5 milliards)⁴, propose alors son projet d'architecture de stockage et de mode de creusement, lequel permettrait de redescendre la facture à... 14,8 milliards d'euros (conditions économiques 2010)⁵. La Commission Nationale d'Evaluation (Cne) dans son rapport n°5 de novembre 2011, estime que le projet des producteurs vise globalement à réduire les coûts mais prend moins en compte les objectifs de sûreté.

2012 à 2014 :

Un expert indépendant analyse le dossier Cigéo

Boycott du second débat public

Printemps 2012 > B. Thuillier, ingénieur agronome et expert indépendant, ayant analysé l'ensemble du programme de l'Andra, produit un rapport alarmant. Il pointe de nombreux risques liés à la conception du centre de stockage, à la nature de certains déchets radioactifs (MAVL) et aux risques d'explosion inhérents, aux risques d'incendie ingérable en grande profondeur. Il souligne aussi l'impossible réversibilité du stockage.

2013 > La Commission nationale du débat public (Cndp) organise le second débat public intitulé *Projet Cigéo - création d'un stockage réversible profond de déchets radioactifs en Meuse/Haute-Marne*. Celui-ci est un échec retentissant. Appel à boycott par des collectifs locaux soutenu au niveau national, blocage total des premières réunions, forte médiatisation et annulation des suivantes forcent la Commission Particulière du Débat Public (Cpdp) à instaurer des réunions par internet. Le débat devient alors virtuel. Pour y pallier, une conférence de citoyens est produite hors délai imparti.

Le bilan de la Cpdp est désavoué, fait notoire, par trois des six membres qui l'ont composée. Une association révèle la distorsion entre les contributions du public et le compte-rendu. Celui-ci au-

rait créé la soi-disant nécessité d'une « phase industrielle pilote »... Une idée soufflée en amont de débat, selon les opposant-es, par les opérateurs du nucléaire et validée par la Cndp dans son bilan.

2014 > Un grave accident survient dans le site d'enfouissement de déchets nucléaires militaires américains, le Wipp (Waste Isolation Pilot Plant) situé au Nouveau Mexique, mis en avant jusque là comme un modèle du genre. Explosion souterraine d'un conteneur mal conditionné, contamination radioactive extérieure, difficultés à accéder au lieu de l'accident, incertitudes quant à d'autres accidents similaires potentiels, impossibilité de procéder à la récupération des colis endommagés, enrayement total du fonctionnement du site, coût global démesuré estimé à près de deux milliards de dollars en 2016 sont la démonstration *in situ* des limites du stockage souterrain. La preuve est apportée de l'impossible « réversibilité » en cas d'accident ; le « retour en arrière » vanté par l'Andra est une illusion pour les opposant-es.

2015 à 2016 :

Loi définissant la réversibilité, imposée sans débat

Amplification de la mobilisation sur le terrain et bras de fer juridique

2015 > Le rendez-vous fixé par la loi de 2006, qui prévoyait l'élaboration parlementaire de la loi sur la réversibilité n'est pas honoré. Des parlementaires tentent, en vain et à quatorze reprises, de faire passer la définition de la réversibilité, sous forme d'amendements décriés par les opposant-es, au sein de la loi de Transition écologique puis de la loi Macron. De nombreuses associations dénoncent un coup de force anti-démocratique. En dernier lieu, le Conseil constitutionnel rejette l'inscription de l'amendement Cigéo inscrit dans la loi Macron, loi imposée par le gouvernement à la faveur

du 49/3. L'Andra a pris du retard sur le calendrier prévu. La Demande d'autorisation de création (DAC) de Cigéo se profile pour 2018, et les travaux de construction de Cigéo sont repoussés en 2020 avec une mise en service de la « phase pilote » de Cigéo vers 2025/2030.

Des habitants de Mandres-en Barrois déposent en juillet un recours contre la délibération (non-conforme selon eux) du conseil municipal de Mandres-en-Barrois sur la convention d'échange de forêt (Bois Lejuc) entre l'Andra et la commune.

Août 2015 > Un camp anti-autoritaire et anti-capitaliste contre le nucléaire et son monde est organisé pendant une semaine par de nouveaux militant-es à proximité de Bure. Il rassemble de nombreux participants venus de divers pays.

Septembre 2015 > L'Andra entreprend des travaux de reconnaissance et des travaux préparatoires sur le terrain, largement contestés par les collectifs locaux et certains riverains, car elle est censée préparer son avant-projet de demande d'autorisation de construction de Cigéo. Etendre son emprise au-delà du laboratoire est pour eux inexplicable et risqué.

18 janvier 2016 > La ministre S. Royal tranche quant à l'hypothétique coût du centre de stockage profond des déchets nucléaires les plus dangereux. Elle fixe la somme de 25 milliards d'euros, bien en deçà des 35 milliards avancés par l'Andra et bien moins que l'estimation de 41 milliards d'euros calculée à partir des chiffres fournis par la Cour des comptes. La volonté avérée de faire des économies -10 milliards officiellement- se traduit concrètement : évolution des galeries, des techniques de creusement employées, de l'architecture globale etc. ; soit une sûreté revue au rabais, pointée par la Commission Nationale d'Evaluation (Cne) notamment. Des opposant-es alertent sur le manque d'anticipation financière de la filière électronucléaire...

26 janvier 2016 > Une galerie en phase de creusement s'effondre dans le laboratoire du Bure, provoquant le décès d'un ouvrier. L'événement met en lumière la fragilité de la roche souterraine dans laquelle l'Andra cherche à enfouir les déchets radioactifs les plus dangereux. Diverses associations d'opposant-es interpellent S. Royal, ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et lui « demandent de faire toute la lumière sur le lien éventuel entre cet accident mortel et certaines techniques de recherches utilisées au laboratoire de Bure visant à faire baisser les coûts de Cigéo. » L'enquête n'a pas encore rendu ses conclusions, plus d'un an après.

Mai 2016 > Le sénateur G. Longuet met à l'examen au Sénat une proposition de loi précisant les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue. En juin, des associations et le Clis de Bure dénoncent, en vain, un conflit d'intérêt flagrant car c'est le député C. Bouillon, président du Conseil d'administration l'Andra qui est nommé rapporteur de la proposition de loi. Présentée en session extraordinaire et sans véritable débat au Parlement mi-juillet, elle est votée par une vingtaine de députés.

Été 2016 > La résistance au projet Cigéo évolue, des occupations physiques s'opèrent sur les sites où l'Andra entreprend de nouveaux travaux de prospection, rappelant la mobilisation des années 1980. Le Bois Lejuc (forêt de Mandres-en-Barrois) est devenu un lieu stratégique, tant pour l'Andra qui projette d'y implanter son chantier de creusement et de puits d'accès aux galeries souterraines et de puits de ventilation, que pour les opposant-es décidées à ne plus céder de terrain. Cette forêt, dont la propriété par l'Andra est contestée par un groupement d'habitants du village est le théâtre

d'occupation, d'expulsion et de recours juridiques. L'Andra est prise en défaut par le Tribunal de Bar-le-Duc qui juge que le défrichement réalisé pour installer un mur de trois km en bordure du bois est « illicite », faute d'autorisation préalable. Elle a six mois pour obtenir cette autorisation, sans laquelle elle devra « remettre en état », c'est-à-dire replanter le domaine déboisé. Le climat de tension et de répression locale s'amplifie. Des personnes occupent le Bois Lejuc, en construisant des cabanes dans les arbres ou au sol et y vivent. La mobilisation sur place ne faiblit pas.

Février 2017 > La condamnation de l'Andra pour défrichement illégal est confirmée en appel. Le tribunal administratif de Nancy invalide la délibération de la commune de Mandres-en-Barrois qui avait permis la cession du Bois Lejuc au profit de l'Andra. Plusieurs recours juridiques déposés par les opposant-es sont en attente de délibérés : potentiel géothermique, expulsion d'occupant du

Bois Lejuc, coût du projet... ; les manifestations se poursuivent, certaines se radicalisent. Le sujet Cigéo s'invite dans la campagne présidentielle, auprès de certains partis politiques.

2018 à 2030 : L'Etat donnera-t-il le feu vert pour construire Cigéo ?

2018 > L'Andra doit produire la Demande d'Autorisation de Création (DAC), alors que les graves difficultés financières des opérateurs du nucléaire ont -enfin- éclaté au grand jour et que persistent, voire s'aggravent, les doutes sur la viabilité globale du projet Cigéo. Si l'autorisation est accordée, la « phase pilote » annoncée recouvre un chantier d'une ampleur démesurée : construction de toutes les infrastructures (transports, installations de surface, descenderies, etc.) ainsi que de 40 km de galeries.

2025/2030 > Le calendrier officiel prévoit le début d'exploitation du stockage souterrain...

L'opposition au projet Cigéo affiche son objet toujours plus clairement, au fil des années. Des opposant-es le résume ainsi : « se battre aujourd'hui contre Cigéo nous apparaît comme une nécessité stratégique vitale. Bloquer Cigéo c'est désamorcer la machine atomique et forcer l'arrêt du nucléaire en France ».

Il s'agit de lutter contre l'enfouissement des déchets radioactifs, sur les plans technologique et éthique mais aussi de remettre fondamentalement en question « le nucléaire et son monde », au niveau national et international. Un message constant est véhiculé depuis les années 1980 : « Déchets nucléaires, surtout ne pas enfouir, arrêter d'en produire. »

Le projet Cigéo/Bure s'inscrit dans le catalogue des Grands Projets Imposés (GPI) de ce pays. Des rapprochements et des échanges de savoirs s'opèrent, avec le site de Notre-Dame des Landes et Roybon notamment. Pour autant, le site de Bure n'est pas une ZAD (Zone à défendre) mais pourrait se définir comme un territoire à reprendre, selon certains opposant-es.

* *Gestion des déchets nucléaires : réflexion et questions sur les enjeux éthiques* : <http://www.jeunes-vocations.catholique.fr/reflexions-et-etudes/societe-et-medias/gestion-des-dechets-nucleaires-reflexion-et-questions-sur-les-enjeux-etiques.html>

1. *Le Monde*, Première conférence nucléaire européenne à Paris, 24/04/1975

2. Estimation Andra, 2009, dans le cadre d'un groupe de travail réuni par la Dgce

3. Groupe de travail Etat-Andra-producteurs 2004-2005

4. Cour des comptes, 2012, annexe 16 : La Commission Nationale d'Evaluation (CNE) dans son rapport n°5 de novembre 2011, dit que le projet des producteurs vise globalement à réduire les coûts mais prend moins en compte les objectifs de sûreté.

5. Cour des comptes, *Le coût de production de l'électricité nucléaire actualisation 2014*, mai 2014, p.94

ENJEUX ET RISQUES TECHNOLOGIQUES



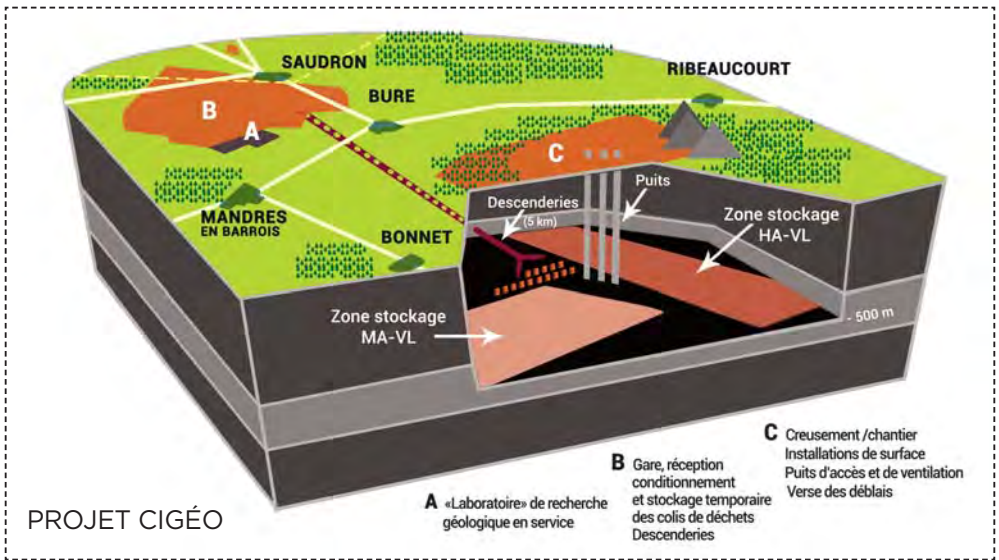
Risques liés à l'exploitation et à l'infrastructure

Bertrand Thuillier

Avant-propos

La question des risques ne peut se comprendre que par une connaissance assez précise de la conception et de l'architecture de Cigéo ; en effet, il semble en première approche assez simple d'enfourer des matières dangereuses en sous-sol, à la manière d'un creusement de mine, de placer ces matières, puis de reboucher, et en final de considérer que ces matières sont alors rendues inoffensives par cet éloignement souterrain.

Un examen plus détaillé s'avère en réalité bien nécessaire ; c'est pourquoi, avant de présenter ces risques, nous allons revenir sur une brève description du stockage et de ses composantes associées ; nous ne manquerons pas ensuite de commencer par ce qui nous semble être à l'origine de ces risques afin que la description et la discussion de ces risques soient bien éclairées par cette grille de lecture initiale.



1. Les éléments de compréhension du stockage

1.1. La nature du sous-sol et la construction de Cigéo

Le stockage des déchets radioactifs doit s'effectuer dans une couche argileuse saturée en eau du Callovo-Oxfordien de l'ordre de 130 m d'épaisseur, à environ 500 m de profondeur.

Cette construction pourrait débuter à partir de 2019 avec le creusement de quatre puits d'accès et environ 265 km d'ouvrages souterrains¹ pour la descendrie, les alvéoles et les galeries, et sur une surface souterraine de l'ordre d'une quinzaine de kilomètres carrés.

Cette structure nécessiterait par conséquent l'extraction de 7 à 8 millions de m³ de roche avec l'introduction de plusieurs centaines de milliers de tonnes d'acier² et la fabrication de 275.000 m³ de béton pour constituer les structures de soutènement de l'ensemble.

1.2. Les déchets radioactifs

Deux types de déchets sont envisagés à ce stade, des déchets dits « Moyenne

Activité à Vie Longue » et « Haute Activité à Vie Longue » ; ces derniers concentrent l'essentiel de la radioactivité totale des déchets produits en France, soit 99,96% :

- Les déchets dits « MAVL » envisagés représentent 73.600 m³ en volume non conditionnés³, mais de l'ordre de 350.000 m³ en colis conditionnés ou 171.530 colis, dont 74.370 d'enrobés bitumineux
- Les déchets dits « HAVL » envisagés représentent 10.100 m³ en volume non conditionnés³, mais de l'ordre de 30.000 m³ en colis conditionnés ou 60.000 colis.

Il est à noter que les « Combustibles Usés » ne sont pas compris actuellement dans les inventaires actuels de Cigéo, mais ceux-ci pourraient alors constituer 90.000 m³ en colis conditionnés en supplément en cas de l'arrêt du retraitement des combustibles ou du non renouvellement du parc électro-nucléaire actuel.

1.3. Les transports

Les colis de déchets seraient acheminés dès la première décennie d'exploitation à partir de 2025 au rythme annuel de

700 à 1.000 emballages⁴, soit de l'ordre de 1.000 arrivées et 1.000 départs, soit 100 convois de 10 wagons environ par an pendant toute la durée de l'exploitation (100 à 120 ans).

1.4. Les installations de surface

Trois types de zones sont à distinguer :

- Une zone d'entreposage tampon à Gondrecourt-le-Château⁵ avant acheminement à Cigéo dans une ancienne friche industrielle de 10.000 m².
- Une zone dite « Descenderie » à Saudron de 110 ha environ qui rassemble le terminal ferroviaire de réception des colis, des structures de réception, de contrôle, de conditionnement des colis, un entreposage tampon des colis en attente, une unité de fabrication des conteneurs, ainsi que les entrées des deux descenderies (colis, et service). Une partie dite « de verse », de l'ordre de 133 ha (7,8 millions de m³), est complémentaire à cette zone, et sur laquelle serait déposée toute la roche excavée.
- Une zone dite « Puits » entre Bure et Bonnet, de 200 ha environ, est prévue pour regrouper les quatre puits de la structure : un pour les travaux, un pour le personnel, et les deux puits d'extraction d'air.

1.5. Les installations souterraines

Deux types d'alvéoles sont à différencier en fonction des déchets à stocker :

- Des alvéoles dites « HAVL » (environ 1.500) horizontales reliées par des galeries d'accès, d'une longueur d'environ 100 m, ce sont des tubulures en acier constituées de tronçons non soudés emboîtés, d'environ 70 cm de diamètre ; ces structures tubulaires permettent le passage et le stockage par poussage des colis HAVL jusqu'au fond de ces alvéoles.
- Des alvéoles dites « MAVL » (environ 50) de 9 m de diamètre (section excavée

d'environ 65 m²) d'une longueur de 375 à 525 m ventilées avec des retours d'air vers les galeries de liaison ; ces sortes de tunnels, équipés d'équipement de maintenance sur rails, permettent le stockage de différentes formes parallélépipédiques d'emballages en béton des colis de déchets.

Il a été décidé dans les phases de conception que ces alvéoles seraient irradiantes, c'est-à-dire que les colis ne seraient pas dotés de protections radiologiques pour des raisons d'optimisation des volumes souterrains.

1.6. L'effet des radiations sur l'eau et les métaux

En présence de radioactivité et en particulier, en cas de forts rayonnements, les molécules d'eau sont cassées en deux radicaux : H⁺ et OH⁻ qui vont pouvoir ensuite se recombiner au hasard en différentes molécules comme en hydrogène gazeux (H₂), en eau oxygénée (H₂O₂)... pour former ainsi des composés très oxydants et très réducteurs ; tous ces composés vont ensuite être amenés à attaquer très fortement les métaux, qui par réaction, vont également produire de l'hydrogène gazeux (H₂) lors de cette intense corrosion. Il est ainsi estimé que le volume d'hydrogène produit par alvéole serait de 330 m³ au total par alvéole HA, et 1.400 à 5.000 m³ au total par alvéole MAVL² ; et par conséquent, en considérant une production de moitié sur les 4.500 premières années², cela entraîne un volume d'environ :

- 3.000 m³ par an pour les alvéoles HA [330 m³ / 2 / 4.500 ans * 50 (5 MPa à 0,1 MPa, équivalent à la pression atmosphérique) * 1500 alvéoles], et de
- 1.000 m³ par an pour les alvéoles MAVL [3.200 m³ / 2 / 4.500 ans * 50 (5 MPa à 0,1 MPa, équivalent à la pression atmosphérique) * 50 alvéoles], toujours à pression atmosphérique.

2. Les origines des risques

Ayant maintenant la connaissance des composantes principales du projet, il est possible d'identifier deux catégories de risques :

2.1. Les risques liés à la nature de Cigéo (Matrice argileuse)

Il est assez aisé de comprendre que la nature même de ce stockage de déchets hautement radioactifs dans une roche saturée en eau (contrairement à du sel) et assez peu cohésive ou friable (contrairement à du granite, par exemple), et par conséquent nécessitant des soutènements et des enveloppes métalliques très importantes pour parer à l'effondrement des galeries et au fluage des terrains, va produire des quantités extrêmement importantes d'hydrogène.

Autrement dit, si ce projet a pour objet de constituer un stockage de déchets radioactifs, Cigéo va en réalité être une usine de production d'hydrogène.

L'estimation des volumes d'hydrogène produit par radiolyse de l'eau et par corrosion s'élève à environ 4.000 m³ (point précédent) additionné d'environ 1.000 m³ par la radiolyse additionnelle des colis contenant des matières organiques, soit environ 5.000 m³ par an au total.

Il sera alors aisé de comprendre la multitude de risques mis en évidence par l'Andra en considérant que l'hydrogène est omniprésent dans ce stockage, et pourra par conséquent servir selon les cas de :

- Gaz « Coussin » (Notion introduite par Jean Talandier dans le projet FORGE 09.12.2010) pour entraîner des gaz radioactifs hors des alvéoles en poussant par pression interstitielle l'eau des bouchons de bentonite avec un effet de soupape dans ces scellements,
- Fragmenteur de roche en élargissant par effet de pression les microfissures de la roche dans la zone d'endommagement (EDZ : Excavation Damaged Zone) générée lors du creusement,

- Combustible⁶ en cas d'incendie (chaleur de combustion : 10.786 kJ/m³, et avec une température de flamme de 2.045 °C), et surtout,
- D'explosif⁶ redoutable, équivalent à 2,02 kg de TNT par m³ d'H₂.

2.2. Les risques liés à la conception de Cigéo (Alvéoles irradiantes)

Le fait d'avoir délibérément choisi des alvéoles irradiantes, autrement dit d'avoir volontairement opté vers une impossibilité de pouvoir pénétrer dans une alvéole à partir de l'introduction du premier colis, élimine toutes possibilités de pouvoir effectuer une action corrective de maintenance ; en effet, il est aisé de comprendre alors qu'il sera extrêmement difficile, suite aux dégradations attendues et prévisibles des structures, de remplacer des capteurs, de réparer les systèmes de ventilation ou de manutention ou encore de pouvoir redresser des colis. Par exemple, en cas de non-conformité d'un colis (production trop forte d'hydrogène, gonflement trop important d'un colis bitumineux, scellement défectueux ou corrosion trop importante d'un colis), il sera quasi impossible d'intervenir pour corriger ces incidents.

3. Description des risques dans l'exploitation du stockage

Trois risques sont abordés dans ce chapitre : les expositions du personnel à des risques multiples et variés, les risques d'explosions, et le risque d'incendie.

Tous ces risques sont détaillés, mais certains nous semblent réellement pouvoir conduire à des situations difficilement gérables, hors dimensionnement, comme par exemple, une situation critique d'incendie de longue durée, qui pourrait être totalement hors contrôle.

3.1. Les risques pour le personnel

Le personnel aurait à opérer dans un environnement doublement délicat selon la localisation, par le milieu souterrain confiné et très poussiéreux comme dans tous travaux miniers avec engins en zone travaux, mais également, par la présence de multiples sources radioactives potentielles en zone stockage. Il est assez prémonitoire de lire dans les premiers dossiers de 2005 concernant le personnel : « Les principaux risques conventionnels à prendre en considération sont, au cours du processus de stockage, le risque d'écrasement de personnes consécutif à une chute de charges, une chute de blocs en galeries, une chute d'objets en puits, le risque d'écrasement par un équipement, le risque de heurt par un engin, le risque de collision entre engins, le risque de chute lié à des travaux en élévation (notamment en puits), le risque d'électrification et le risque d'incendie... Maintenant existent également des risques inhérents à l'ambiance de travail (bruits, poussières, gaz carbonique et monoxyde de carbone émis par les engins ...)»⁷

En effet, il n'est pas utile de rappeler le décès d'un technicien le 26 janvier 2016, suite au glissement d'un pan du front de taille, écrasé par la chute d'un bloc de pierre au sein d'une galerie d'essai dans le laboratoire ; cet accident faisant suite à un premier décès d'un technicien, heurté par la chute d'un objet lors des travaux de creusement d'un puits en mai 2002 dans ce même laboratoire.

Il est également ajouté : « Le risque potentiel d'origine chimique, pour les installations de surface et les concepts d'entreposage, a pour principales origines :

- Le gaz d'échappement des engins diesels acheminant les lorries dans le hall de réception...
- Les gaz toxiques émis par les colis MAVL,
- Tous les produits chimiques suscepti-

bles d'être utilisés dans l'installation ... et entreposés. »⁸, avec comme résultat : « Les conséquences potentielles pour l'homme sont l'intoxication, l'irritation des muqueuses, l'asphyxie et l'exposition à des produits cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction... Le personnel n'interviendra pas en fonctionnement normal dans les locaux où le risque de relâchement de gaz toxiques ou irritants sera élevé. Le risque d'exposition du personnel aux gaz d'échappement ne peut pas être écarté dans le hall de réception des emballages de transport, à ce stade des études. »⁸

On apprend également que : « Les risques de dispersion de substances radioactives résultent du transfert des hottes contenant un colis de stockage de type MAVL ou HA et de leur mise en alvéole de stockage. Durant ces opérations, du personnel est présent dans les ouvrages de liaison surface/fond, dans les galeries de liaison et d'accès »⁹, et « En fonctionnement normal, ce risque est dû à la contamination labile externe des hottes et des colis de stockage, et à l'émission de radionucléides gazeux par les colis de déchets. »¹⁰

S'y ajoutent les risques suivants : « les principaux événements redoutés susceptibles de conduire à un risque de dissémination sont la chute d'un colis ou d'une charge sur un colis, l'incendie. »¹¹

« Ces événements peuvent potentiellement entraîner une contamination des locaux où sont manutentionnés les différents colis, conduisant à une exposition interne des travailleurs et à un rejet dans l'environnement. »¹¹

Il est aussi noté que : « Le dimensionnement des protections radiologiques est basé sur les caractéristiques des substances radioactives (rayonnements émis, activités radiologiques, débit de dose) et les modalités d'exposition (temps d'exposition, distance par rapport aux subs-

tances radioactives, écrans...) du personnel et du public »¹², mais que « pour certaines situations qui nécessitent des interventions à proximité des sources radioactives qui n'ont pas une protection radiologique suffisante, la distance de l'intervenant par rapport, à la source et le temps d'intervention, pourront être utilisés comme mesures de protection. »¹³

Il semble que les risques se multiplient également dans le cas des opérations de fermeture des alvéoles qui prévoient un arrêt volontaire de la ventilation, il est noté à ce propos : « La durée de fermeture des alvéoles peut conduire à une formation d'atmosphères explosives au sein de l'alvéole en raison de l'arrêt de la ventilation. Cette situation présente un risque d'explosion qui pourrait endommager les équipements et blesser le personnel en charge de ces opérations. Une solution envisagée est de prévoir l'inertage de l'alvéole pendant ces opérations permettant ainsi de s'affranchir d'une explosion... L'inertage de la zone (consiste au) remplacement de l'oxygène (comburant) par un gaz inerte (l'azote) »¹⁴, mais on apprend en note de bas de page que : « Les dangers associés à la manipulation de l'azote dans un milieu confiné, notamment le risque d'anoxie pour le personnel, seront évalués au cours des études détaillées. »¹⁴

Enfin, nous avons été réellement surpris de lire ces mots : « dans quelques cas (incendie avec dé-stratification des fumées et vitesse d'évacuation lente), on ne peut exclure à ce stade que les personnes pourraient être rejointes par les fumées et devraient utiliser leurs protections respiratoires et oculaires individuelles... si les personnes sont bien formées et disposent des moyens adéquats pour intervenir efficacement en cas d'incendie, elles parviennent généralement à éteindre le feu avant qu'il n'ait eu le temps de se développer. »¹⁵

A la lecture de ces phrases assez décon-

certantes, on peut décemment se poser la question de la protection du personnel en cas d'incidents ou d'interventions dans les alvéoles (panne d'un engin télé-opéré, chute de colis...), et par qui ces procédures seront-elles vérifiées ?

3.2. Les risques liés à des explosions

Les risques d'explosion seraient très présents par la génération continue d'hydrogène ; en effet, en cas de dépassement de plus de 4% d'H₂ dans tout espace qui ne serait pas correctement ventilé (alvéole, galerie, hotte, colis), la moindre étincelle, qui pourrait être issue par exemple, d'une batterie défaillante et non étanche, d'un éclairage cassé, d'huile sur un moteur trop chaud, voire même des systèmes de contrôles et de surveillance eux-mêmes ou encore de frictions, peut produire une explosion.

Les dossiers de conception de l'Andra témoignent de l'importance de ces risques, et en particulier pour les alvéoles MAVL avec la radiolyse des matières organiques de certains colis (B2 particulièrement) : « Les conséquences potentielles de ces dégagements de gaz de radiolyse sont :

- La formation d'atmosphères explosives dans l'enceinte où sont placés les colis : une explosion peut survenir, en présence d'une source d'ignition, si la concentration dans l'air du gaz dépasse sa Limite Inférieure d'Explosivité - La LIE est de 4% pour l'hydrogène et de 5% pour le méthane,
- La surpression au sein du colis de stockage pouvant conduire à sa rupture (voire explosion) en fonction de sa... capacité à évacuer les gaz produits. »¹⁶

C'est pourquoi, non seulement, il est bien prévu de dimensionner la ventilation aux locaux, et de prévenir le risque de surpression au sein des colis de stockage, mais il est également noté qu'il

« est prévu d'évacuer l'hydrogène par le béton du couvercle et/ou de la paroi du colis...voire par des événements positionnés dans le haut du corps du colis si nécessaire. »¹⁶, et qu'« en cas de dépassement des seuils d'alarmes (sur le taux d'hydrogène et/ou sur le débit de ventilation) l'installation sera mise en état sûr et le personnel évacué »¹⁶, mais que « la perte de la ventilation pourrait conduire à un risque d'explosion dans les locaux abritant des colis émetteurs d'hydrogène consécutivement à l'atteinte d'un taux d'H₂ supérieur à 4%. »¹⁷

Mais ce n'est pas tout : « Les sources de danger vis-à-vis du risque d'explosion sont principalement la présence d'appareils sous pression et le dégagement d'hydrogène lors de la charge des batteries... Concernant la présence de batteries, la prévention du risque d'explosion lié à la charge des batteries repose sur le respect de la réglementation en vigueur, notamment sur l'utilisation des batteries étanches et une ventilation adaptée de l'atelier de charge ».¹⁹

Tout repose par conséquent sur la ventilation, la question logique concerne alors le temps de remise en état du système de ventilation, et on se met à ressentir une inquiétude certaine quand on lit : « Au stade actuel, un délai de plusieurs jours pour intervenir et remettre en service les systèmes de ventilation associés à ces alvéoles semble le plus vraisemblable... »¹⁸

Si les risques d'explosion sont traités et évités par une très forte ventilation des alvéoles et des galeries, comment s'assurer que, sur une durée séculaire d'exploitation, il n'y ait pas une seule interruption de quelques semaines de cette ventilation dans tout espace du stockage ? Comment dans un tel projet, avec tous ces véhicules, ces engins de manutention, les éclairages, et tous ces systèmes de contrôle, éviter la moindre étincelle fatale en présence de l'hydrogène omniprésent,

une accumulation dans des parties non ventilées s'avérant toujours possible ?

3.3. Les risques d'incendie

Les risques d'incendie seraient sans doute les risques les plus graves et les plus difficiles à gérer par la présence concomitante dans une alvéole MAVL de l'hydrogène, des colis inflammables (de l'ordre de 10.000 tonnes de bitume pur au total, soit de l'ordre de 100 à 500 tonnes / alvéole), et cette forte ventilation obligatoire (plusieurs centaines de m³/s au total dans le stockage) pour justement évacuer l'hydrogène et les gaz radioactifs.

La maîtrise d'un incendie dans un tel environnement souterrain serait particulièrement délicate à gérer :

- En premier lieu par le temps nécessaire à sa détection (265 km d'ouvrages souterrains), puis
- Par les difficultés d'accès des pompiers (équipement nécessaire très lourd et très difficile à supporter après quelques centaines de mètres de marche),
- La gestion difficile de l'importante ventilation (arrêt nécessaire, progressif, mais aussi extraction nécessaire des fumées), et
- L'utilisation restreinte de l'eau (milieu souterrain et argileux) et pour ne pas augmenter la criticité de certains colis (effet miroir pour les neutrons).

Les conséquences seraient alors encore plus graves par la fragilisation possible des structures en béton, la levée du confinement de substances radioactives dans certains secteurs, mais aussi, par une possible contamination de l'installation.

Ces risques sont majeurs et ne sont pas minorés par l'Andra quand on peut lire : « C'est dans ce contexte que l'Andra a porté une attention particulière au risque d'incendie, pour lequel le contexte souterrain peut être un facteur aggravant »²¹, et il est ajouté pour le limiter : « La prévention passe par le contrôle et la limita-

tion des produits inflammables. »²¹

Mais on peut difficilement ne pas relever une contradiction quand on apprend que, loin de participer à cette limitation, les colis eux-mêmes sont inflammables, et peuvent contribuer à l'extension du risque : « Le colis de boues bituminées a été retenu (dans un scénario d'incendie) parmi les différents colis B parce qu'il est celui qui présente le plus de risques d'ignition (Données spécifiques relatives aux conditions de température : Enrobé bitumineux : Auto-inflammation à 350°C). »²², et que « Ces colis d'enrobés bitumeux présentent la particularité de ne pouvoir être entreposés qu'en position verticale, afin d'éviter le risque d'extrusion du bitume hors du conteneur par fluage »²³. En effet, des études récentes (Thèse de M. Mouazen du 15/09/2011 sur l'évolution des propriétés rhéologiques des enrobés bitume) ont montré que ces enrobés pouvaient augmenter jusqu'à 70% de leur volume initial par l'effet de l'irradiation et la présence de sels. Et il est noté, pour confirmer ces risques, que : « le bitume présente un risque d'inflammation qui peut impliquer des mesures spécifiques de prévention ou de protection pour limiter la température à moins de 120°C en conditions accidentelles. »²³

La question de l'élévation de la température est donc cruciale en cas d'incendie car on apprend d'une part :

- « la température limite à ne pas dépasser pour le bitume (colis primaires MAVL d'enrobés bitumeux) est de 40°C en situation normale et de 50° C en situation incidentelle »⁵⁰, mais également, d'autre part :
- en ce qui concerne les structures de béton : « La température à ne pas dépasser pour le béton (colis primaires MAVL avec coques béton, colis de stockage MAVL

et murs) est de 70°C en situation normale, et de 80°C en situation incidente/accidentelle. Au-delà de ce seuil, la stabilité du béton change... et (présente alors) un risque de fissuration à terme.»²⁴, mais on sait par ailleurs que : « le retour d'expérience sur des incendies en milieu souterrain donnent des températures généralement comprises entre 800 et 1.200 °C ».²⁵

On peut prendre conscience du risque d'occurrence d'un incendie, non seulement dans les installations souterraines, « Dans la zone de stockage MAVL... la situation d'incendie est plus difficile à écarter et fera l'objet de simulations complétées d'essais d'ici à la DAC »²⁶ (DAC : Demande d'Autorisation de Création du stockage), mais également dans les installations de surface, quand on lit : « L'acheminement des emballages sur lorries depuis le terminal ferroviaire jusqu'au hall de réception des emballages par des engins diesel présente les opérations qui peuvent générer les incendies les plus importants... Les locaux qui présentent les risques d'incendie susceptibles de contaminer les installations et de relâcher des substances radioactives dans l'environnement concernent les lignes de déchargement et de conditionnement des colis primaires, ainsi que la capacité d'entreposage de transit des colis de stockage MAVL »²⁷.

Devant cette aussi forte probabilité de survenue d'un incendie, on a peine à croire que l'on pourrait en quelques heures, dans cette centaine de kilomètres de galeries, évacuer le personnel, faire venir les secours, arrêter la ventilation, et maîtriser le feu... avant que les structures ne se dégradent : « La conception des galeries devra permettre leur résistance au feu pour ne pas aggraver les situations d'incendie envisagées »²⁸. « La tenue au feu des murs, structures et galeries sera

supérieure à deux heures pour l'évacuation de personnel, l'accès des secours et la protection des équipements sensibles »³⁰. « Dans le cas d'un incendie en alvéole MAVL, la ventilation est arrêtée progressivement... une sectorisation de cette zone est envisagée »²⁹.

Enfin, on apprend et on relèvera une certaine honnêteté de l'Andra quand on nous prévient, que dans certains cas, il n'y aura pas de solutions : « Les incertitudes sur les résultats des simulations thermiques impliquant l'incendie d'un véhicule transportant un colis de stockage d'enrobés bitumeux, ne permettent pas à ce stade de s'affranchir du risque de relâchement radioactif en cas d'incendie »³¹.

4. Discussion sur ces risques

A l'issue de la présentation de ces risques, il nous a semblé utile dans cette présentation de restituer un échange concernant le stockage Cigéo sous forme de « droit de suite » en rapport avec des propos de F. Boissier en 2012³².

4.1. « Il faudrait un arrêt de ventilation de 10 jours pour atteindre le quart de la concentration critique d'hydrogène ».

Il est noté cependant par les techniciens de l'Andra : « les délais disponibles pour rétablir la ventilation en cas d'un arrêt de ventilation avant d'atteindre le critère de 1% d'hydrogène dans l'alvéole ... pour une alvéole de colis B4.1 relâchant 100l/fût/an... abaissent le délai disponible à une valeur inférieure à 6 jours »³³ – Il est à noter par ailleurs que « Le taux d'émission de ces gaz explosifs (H₂, CH₄) libérés par certains colis de déchets B, pour des colis primaires B5.1 est de : 500 litres/fût/an (en valeur maximale, minorité de fûts) »³⁴.

4.2. « Cela laisse largement le temps d'intervenir ».

Il semble que cette affirmation soit plus nuancée par ces mêmes techniciens : « les délais pour réaliser une intervention importante dans un milieu confiné difficile d'accès sont à estimer pour différents scénarios dégradés afin d'être en mesure de se prononcer sur leur compatibilité avec la maîtrise du risque d'explosion. »³⁵

4.3. « Les colis ne seraient que faiblement endommagés ».

Nous constatons encore que cette affirmation du dirigeant est contredite dans les écrits des dossiers : « Une explosion pourrait entraîner la perte d'une fonction de confinement »³⁶. La perte d'une fonction de confinement voulant bien entendu dire un relâchement potentiel de radionucléides dans les installations. On peut lire également « Les conséquences potentielles d'une explosion sont des blessures du personnel, l'endommagement ou la destruction de matériels et d'équipements (notamment l'endommagement d'une barrière de confinement ou d'une barrière de protections radiologiques conduisant à un risque de dissémination et/ou d'exposition externe). »³⁷

4.4. « Contrairement aux tunnels routiers, il n'y aura pas dans l'installation nucléaire de sources d'incendie comme des moteurs à essence ».

En effet, les moteurs à essence seront absents, mais le corollaire de ce raisonnement serait alors que ces moteurs seraient la seule source d'incendie. Il apparaît toujours dans les textes de l'Andra que cette affirmation est bien réductrice car on sait par l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) que nous avons deux matières combustibles, l'hydrogène classée comme extrêmement combustible (R11) et très présente (120.000 kJ/kg), et le bitume (9.700 tonnes pour l'ensem-

ble des colis, 40.000 kJ/kg), et avec des sources d'inflammation potentielles très diverses et nombreuses : thermiques, en cas de travaux de maintenance (soudure, oxycoupage, ...), électriques (surcharges, échauffement, ...), électrostatiques (décharges par étincelles, ...), ou encore mécaniques (échauffements par friction, roulements, abrasion, ...).

4.5. « L'installation sera en permanence surveillée ».

Malheureusement cette surveillance pourra être à l'origine même de l'incendie, il est en effet noté par les techniciens de l'Andra : « La mise en œuvre du système d'auscultation veillera à éviter la production d'étincelles, notamment dans les alvéoles susceptibles de produire de l'hydrogène. Les éventuelles sources d'énergie, notamment des batteries permettant une transmission sans fil, sont plus particulièrement concernées par ce risque. »²⁰

4.6. « L'architecture du stockage permettra aux secours d'intervenir et au personnel d'évacuer dans des galeries à l'abri des fumées ».

Il est rappelé que : « la structure porteuse des installations du fond est conçue pour rester stable au feu 2 heures »³⁸, ce qui nous apparaît comme très court en parlant en heures et non en jours, d'autant que l'on peut lire assez logiquement que : « on ne peut exclure à ce stade que les personnes pourraient être rejointes par les fumées et devraient utiliser leurs protections respiratoires et oculaires individuelles... Des personnes pourraient se trouver prises entre l'incendie et l'extrémité de la galerie sans pouvoir rejoindre une recoupe pour évacuer. »³⁹

5. Une catastrophe serait-elle alors possible ?

Il n'est donc pas nécessaire d'avoir beaucoup d'imagination pour écrire le scéná-

rio suivant : nous sommes par exemple en 2033 après la mise en exploitation de Cigéo, une alerte sanitaire d'un nouveau type vient d'être communiquée à la Mairie de Paris, l'alimentation en eau des 18^e, 19^e et 20^e arrondissements, et une partie des 9^e, 10^e, 11^e et 12^e arrondissements est concernée ; en effet, les 100.000 m³ d'eau distribués quotidiennement dans ces arrondissements, et provenant de l'usine de traitement de Joinville-le-Pont alimentée par la Marne sont suspectés de contaminations radioactives ; des contaminants radioactifs viennent en effet d'être détectés au niveau de l'AEP (Adduction d'Eau Potable) de Vitry-le-François, suite à l'incendie de Cigéo, il y a trois semaines.

Pour comprendre cette situation, il est nécessaire d'effectuer un retour en arrière d'une vingtaine d'années. Il avait bien été anticipé en 2013 par l'Agence Eau Seine Normandie que le projet Cigéo de l'Andra pouvait entraîner des évolutions sur la qualité de la ressource en eau. Dans le document UH (Unité Hydrologique) Saulx Ornain⁴⁰, il était déjà bien mentionné que durant son chantier, et ensuite lors de son exploitation, le projet Cigéo demanderait des besoins importants en eau, et générerait des rejets, que l'AEP devait être sécurisée par une démarche globale de protection et de traitement, que cette zone devait être impérativement protégée sous couvert de la convention RAMSAR de 1991. Mais malgré ces mises en garde, le projet Cigéo de stockage de déchets nucléaires s'est cependant poursuivi dans notre scénario.

5.1. Un scénario et des similitudes issus des retours d'expériences

Un incendie est intervenu en effet quelques semaines avant cette alerte, celui-ci est directement inspiré de l'incendie du stockage souterrain de déchets ultimes Stocamine⁴¹ de Wittelsheim en Alsace, et également de l'incendie du

stockage de déchets radioactifs du Wipp (Waste Industrial Isolation Pilot Plant) au Nouveau Mexique (USA). Les rapprochements sont immédiats, tant les parallèles sont frappants sur le déroulé de ces deux sinistres, et qui pourraient s'appliquer à Cigéo :

Ces deux installations sont effet très similaires à Cigéo dans leur destination :

- Stocamine concerne le stockage souterrain de l'ordre de 44.000 tonnes de déchets ultimes de type classe 0 (mercuriels, arseniaux, amiantés...) dans une mine de sels de potasse à environ 500 m de profondeur,
- Le Wipp représente de l'ordre de 75.000 m³ de déchets radioactifs majoritairement faiblement radioactifs à 655 m de profondeur, également dans une formation saline.

5.2. Une détection tardive et indirecte du sinistre

- Pour Stocamine⁴¹, c'est seulement la perception d'odeur de brûlé par des ouvriers dans divers points de la mine de potasse le 10 septembre 2002 qui a permis de détecter le foyer dans le bloc 15 de l'installation de stockage, aucun système de détection de feu dans le stockage lui-même ne s'est déclenché par ailleurs.
- Pour le Wipp⁴², c'est une balise extérieure qui a détecté des rejets radioactifs qui a déclenché l'alerte, mais ces mesures de sécurité et d'évacuation n'ont été mises en place que près de 10 heures seulement après la détection initiale de l'accident (alarme le 14/02/2014 à 23h14 et évacuation le lendemain 15/02/2014 à 9h34).
- Pour Cigéo, il est rappelé que les alvéoles MAVL constituent au total 25 km de stockage non accessibles, et près de 92 km de galeries de liaisons.

5.3. Un sinistre inaccessible

- Pour Stocamine, il a été possible d'éteindre l'incendie par confinement, mais il a quand même fallu attendre le 20 septembre, soit près de dix jours plus tard pour pouvoir constater dans le bloc 15 l'absence de toute manifestation résiduelle de l'incendie⁴¹.
- Pour le Wipp⁴², il a fallu près de sept semaines après l'accident pour qu'une équipe puisse arriver au colis endommagé, constater que la température atteinte a été très élevée (1.500°C), que la réaction chimique initiale à l'origine de l'incendie a même généré une flamme externe au colis avec l'ouverture du colis et des projections de matières à proximité, et enfin, que le colis était à son cœur encore à 250 °C, 70 jours après l'accident.

Il apparaît également de surcroît que le rejet et la présence de substances radioactives dans le Wipp a fortement limité les possibilités d'accès en raison de l'équipement nécessaire de protection, très difficile à porter sur de longues distances.

- Pour Cigéo, il a été décidé que les alvéoles MAVL seraient irradiantes, et par conséquent non accessibles.

5.4. Des défaillances de contrôle des colis

- Pour Stocamine, l'origine de l'incendie provient du fait d'avoir stocké dans des big-bags (gros sacs de chantier) des produits combustibles ou inflammables interdits comme du papier du bois et des cartons avec des produits phytosanitaires soufrés dans le stockage ; cette défaillance du contrôle s'explique en raison d'une mention de déchets amiantés (restes d'une toiture amiante-ciment) qui a interdit délibérément aux agents de contrôle d'ouvrir et d'examiner ces big-bags. Par suintement, et suite à une réaction chimique, ces composés ont alors déclenché l'incendie après une élévation de température de ces colis.

- Pour le Wipp, on retrouve un processus similaire avec une procédure délibérée non vérifiée/agrèée de changement d'absorbants minéraux, à base d'argile à l'origine, par des absorbants organiques ; ce changement de nature d'absorbants a alors déclenché une réaction chimique dans un fût de déchets (fût 68660), conduisant à son explosion. En effet, ces réactions ont généré un équilibre gazeux dans le colis avec environ un tiers d'hydrogène et avec une élévation de température de l'ordre de 600°C atteignant alors la plage d'auto-inflammation (520°C-750°C) de l'hydrogène qui a causé cet incendie avec une température de flamme supérieure à 1.500°C.

- Pour Cigéo, il n'est pas nécessaire d'attendre son ouverture pour constater que ce type de défaillances de contrôle et d'acceptation de déchets non autorisés seront possibles, il suffit de se référer aux stockages de déchets faiblement radioactifs de l'Aube gérés également par l'Andra, et dans lesquels des grenades de la première guerre mondiale ont été retrouvées en octobre 2011 dans des *big-bags* provenant d'un chantier de démolition d'installations du Cea de la région de Grenoble⁴³ ou encore la découverte de déchets à Vie Longue (Américium 241) non autorisés et livrés au site de Morvilliers⁴⁴ pendant près de cinq ans (2007 à octobre 2012) également issus d'un centre du Cea. Pour ce dernier cas, ces constats résultent d'une double défaillance de contrôle, non seulement au niveau de la conception des colis, mais également au niveau de la réception de ces mêmes colis, et ce, durant une période extrêmement longue.

On peut rappeler également que l'inventaire de Cigéo prévoit de stocker de très nombreux colis dits *bitumineux* contenant plus de 9.700 tonnes de bitume purs au total, et la présence également de métaux pyrophoriques comme du magnésium ou du sodium ayant la capacité de s'enflammer spontanément dans l'air.

5.5. Une exploitation alors arrêtée

- Pour Stocamine, cet incendie a non seulement signé l'arrêt de l'exploitation du stockage, mais également l'arrêt de l'exploitation des Mines de Potasse ; en effet, ce sinistre a remis en cause le sérieux de cette exploitation, mais a également démontré la perte d'étanchéité entre les deux activités, qui en aucun cas, ne devaient communiquer.

- Pour le Wipp, ce sinistre a obligé également l'arrêt de son exploitation et d'une partie de sa ventilation au moins pour une durée de trois ans en raison des contaminations radioactives des galeries et du puits d'extraction d'air – Il est envisagé une reprise de l'exploitation mais seulement après un coût total estimé entre 500 millions à un milliard de dollars (remise en état : 242 millions de dollars, ventilation : 261 millions de dollars + coûts indirects et pertes d'exploitation).

- Pour Cigéo, les similitudes sont toujours frappantes, avec l'existence d'une co-activité de stockage et de creusement, l'une ayant forcément des interactions sur l'autre de par la mise en commun des puits d'accès, mais aussi par la contamination des puits d'extraction, le cas échéant, comme pour la situation actuelle du Wipp – Il reste à rappeler de surcroît que le Wipp ne génère pas d'hydrogène par l'absence d'eau et de structures métalliques de soutènement, n'obligeant pas à une ventilation indispensable et continue, comme cela serait le cas dans Cigéo.

5.6. Une réversibilité impossible

- Le stockage de Stocamine, décidé en 1996, devait à l'origine être réversible ; c'est d'ailleurs par cet argument que ce site avait été présenté en débat public, et sous cette condition expresse que son autorisation avait été donnée en 1997. A la suite de l'incendie de 2002, de premières études, en 2012 seulement,

montrent qu'il sera nécessaire de retirer les colis déjà stockés afin d'éviter, lors de l'ennoyage complet de la structure, la contamination de la nappe phréatique alsacienne. Un montant de 84 à 150 millions d'euros a été envisagé en 2013, mais seulement pour le déstockage de 11% seulement de ces déchets, et sans pouvoir inclure le bloc 15 trop endommagé avec des galeries déjà partiellement effondrées. Cette impossibilité de remonter l'ensemble de ces déchets entraînera par conséquent inévitablement la contamination de cette très importante nappe phréatique.

- Pour le Wipp, il n'est pas envisagé, ni envisageable de pouvoir récupérer ces colis quand bien même la connaissance de la présence de quelques centaines de colis similaires au colis 68.660 déjà dans le stockage, la seule solution discutée en 2014 semble être de devoir sceller les lieux de stockage concernés. Il est également à noter l'impossibilité technique de pouvoir remonter des colis endommagés qui contamineraient assurément les voies d'accès et de circulation des opérateurs.
- Pour Cigéo, les similitudes sont encore frappantes avec ces deux sites ; c'est bien avec la même approche d'autorisation sous couvert de réversibilité, similaire à Stocamine, que les promoteurs de Cigéo recherchent l'aval des décideurs et de la population.

Il semble également malheureusement assez difficile de pouvoir aller rechercher à moins 500 m dans une alvéole MAVL irradiante qui aurait subi un dommage, des déchets largement plus radioactifs que ceux du Wipp, et qui ne serait plus opérationnelle dans le fonctionnement de ses systèmes de manutention. On ne comprend pas non plus comment il serait possible de vider toute une alvéole de 500 m de ces colis alors endommagés sans contaminer l'ensemble des galeries

de liaison et les structures de surface qui seraient ensuite amenées à entreposer ces déchets.

5.7. Une absence d'anticipation et de maîtrise des risques

- Pour Stocamine, l'argumentaire essentiel pour permettre le démarrage de l'exploitation des déchets a bien été la réversibilité et la possibilité de retirer les déchets en fin d'exploitation ; en aucune manière, il n'avait été envisagé qu'il puisse y avoir un incendie, les matières à stocker étant définies comme des déchets ultimes, et en aucun cas, il ne devait y avoir une dégradation des galeries, mais c'est bien une contamination irréversible de la nappe phréatique alsacienne qui est maintenant en question.
- Pour le Wipp, ce sont bien deux incidents très rapprochés qui se sont déroulés début 2014 : déjà l'incendie d'un camion dont l'entretien était défectueux, puis l'incendie lié au fût 68660 ; il a ensuite été constaté que le système de prévention était défaillant, que les téléphones d'alarmes étaient non opérationnels, les opérateurs non formés, que le système de confinement n'avait pas fonctionné. Mais le confinement devait tenir 10.000 ans alors que des plafonds de certaines galeries sont déjà effondrés, et qu'un accident de ce type avec contamination ne pouvait arriver qu'une fois tous les 200.000 ans...
- Pour Cigéo, les rapprochements sont malheureusement encore toujours présents, dans le chiffrage 2014 du projet, il est prévu que la probabilité d'occurrence d'un accident grave d'une personne en exploitation est égale à zéro durant les 22 ans de construction pour les 265 km de galeries et d'alvéoles à creuser, alors que l'on peut malheureusement déjà déplorer le décès de deux personnes rien que pour les 1.600 m de galeries creusés pour le laboratoire !

5.8. Des catastrophes écologiques mais surtout économiques

- Pour Stocamine, l'incendie a libéré les contaminants des colis, dégradé les galeries d'accès, rendu impossible par ces dégradations le retrait de ces colis endommagés, malgré la réversibilité pourtant prévue, mais de surcroît, les infiltrations ont interdit la continuation de l'exploitation du sel de Potasse. En outre, l'État a été obligé de débloquer une première tranche de 100 millions d'euros en décembre 2012⁴⁵ afin de permettre de premiers travaux d'isolement de la zone vis-à-vis de la nappe phréatique alsacienne. Cependant, cette première tranche ne permettra qu'un premier confinement, et il reste actuellement très difficile d'estimer le coût final du traitement de ce sinistre.

- Pour le Wipp, c'est un projet qui initialement, en 1991, ne devait coûter qu'un milliard de dollars ; en 2012, ce même projet est plutôt estimé à 19 milliards de dollars, et il faut dorénavant rajouter pratiquement un milliard de dollars associés à cet accident.

- Pour Cigéo, dans notre scénario, il est inutile de parler des conséquences médiatiques et économiques sur les deux régions (champagne en Champagne et eaux minérales en Lorraine : Contrex, Vittel, Hépar), et du désarroi des populations locales, obligées de s'éloigner des zones contaminées. Mais, plus grave encore, c'est maintenant, cette épée de Damoclès qui pèse lourdement sur l'alimentation en eau de Paris. En effet, très logiquement, la circulation des polluants libérés aux différents niveaux se ferait avec un différentiel temporel. Ces libérations commenceraient par le lessivage des dépôts atmosphériques de surface, puis viendraient ensuite les contaminations issues du puits, et plus tard, les migrations des radioéléments issus de l'alvéole touchée non scellée, en passant par les galeries qui constitueront des voies de passage privilégiées.

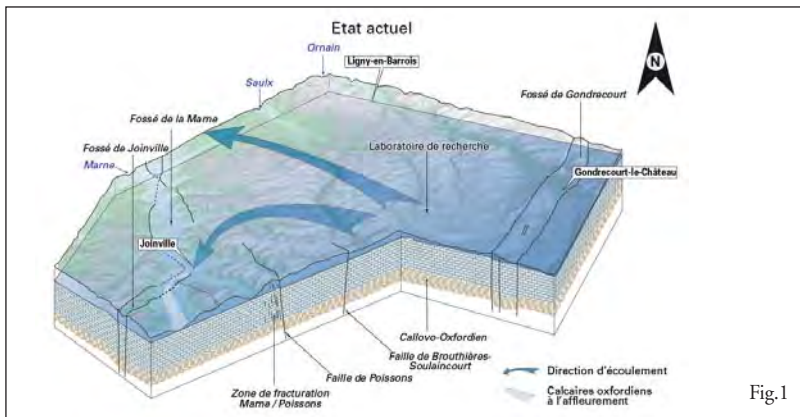
La circulation de ces contaminants s'effectuerait alors de la manière suivante :

- Dans un premier temps, par les couches de surfaces comme les calcaires du barrois et le Kimméridgien marneux (de la surface à -100 m environ), car il ressort que ces transferts sont extrêmement rapides : « Quelle que soit l'unité considérée, les écoulements dans cet aquifère de surface fluctuent rapidement avec la pluviométrie. Les transferts, globalement en direction du Nord-Ouest, y sont rapides (plusieurs centaines à milliers de mètres par jour). »⁴⁶

- Dans un deuxième temps, les couches plus profondes de l'Oxfordien calcaire (de -100 m à -400 m) seraient concernées, ces dernières sont au plafond des couches du Callovo-Oxfordien où seront stockés les déchets nucléaires. Celles-ci seraient directement en contact avec le puits contaminé et, comme pour les couches de surface, les contaminants seraient entraînés vers le centre du bassin parisien ; on peut ainsi lire directement des études de l'Andra : « à partir du site, une partie de ces écoulements se dirige vers la vallée de la Marne, au Sud-Ouest, du fait de la mise à l'affleurement du toit des calcaires de l'oxfordien dans cette vallée... Cette zone d'affleurement dans la vallée de la Marne représente, pour les trajectoires passant à l'aplomb du site de Meuse / Haute-Marne, le seul exutoire naturel actuel de l'aquifère de l'Oxfordien carbonaté sur le secteur⁴⁷ (cf. Fig.1).⁴⁸

6. Enseignements

Il est maintenant aisé de comprendre qu'en décidant d'enfouir dans une matrice argileuse, génératrice par voie de conséquence de quantités importantes d'hydrogène, et en adoptant des alvéoles irradiantes, non accessibles, et dans lesquelles on ne pourra plus pénétrer, une fois le premier colis stocké, ces deux erreurs sont fatales pour Cigéo – Il suffit qu'il existe un colis avec un défaut ou une évolution



négative d'un colis, et le stockage est en danger dans cet environnement extrêmement sensible à toutes divergences dans ces conditions d'exploitation. Et l'équipe nouvelle de 2015, après les départs de M.-C. Dupuis (ancienne Directrice Générale) et de F. Boissier (ancien Directeur à la maîtrise des risques) en 2014, accentue encore ces erreurs ; en effet, en augmentant la taille des alvéoles MAVL, en les faisant passer de 400/450 m à plus de 500 m de longueur, en pensant optimiser ces dernières avec des diamètres de 9 à 12 m ou encore en désirant rallonger les longueurs des alvéoles HAVL de 100 m à 130 m, c'est ne pas appréhender réellement la sensibilité du projet à ces risques de conception et de structure de Cigéo.

Tous les précédents projets similaires ont été des échecs, il a été cité Stocamine, le Wipp, mais c'est également la mine de sel de Asse en Basse-Saxe en Allemagne qui a servi de stockage de déchets de 1995 à 2004, et qui doit s'arrêter en 2007 suite à des entrées d'eau, et dont les premières estimations du coût de décontamination du site s'élèveraient de deux à six milliards d'euros. C'est également de nombreux projets qui ont été arrêtés à l'étranger comme celui de Yucca Mountain qui a pris fin en avril 2011, suite à une décision de l'administration Obama, et dont les études ont nécessité un investissement de plus de neuf milliards de dollars, le site

de Pinawa au Canada, fermé en 2005 suite à l'opposition de la population locale ou encore les sites anglais, suisses ou australiens, également remis en cause par l'opposition des riverains.

D'autres alternatives existent déjà, comme des solutions d'entreposage à sec, en cours actuellement aux Etats-Unis et en Allemagne actuellement ; et d'ailleurs, Areva propose des solutions d'entreposage à sec aux Etats-Unis via sa filiale Columbiana High Tech à proximité des sites de production (système NUHOMS), ou par ailleurs les systèmes CASTOR en Allemagne après le désastre de Asse.

Le projet Cigéo n'est pas viable, le pragmatisme et le bon sens obligent par conséquent à revenir vers les conclusions du débat public de 2005 qui préconisaient une solution d'entreposage pérenne de quelques centaines d'années (pour refroidissement, dégazage, études et recherches complémentaires...). Cette voie permettait surtout de se laisser le temps nécessaire, avec ces solutions de moyen terme, pour trouver des solutions alternatives face à cet impossible enfouissement. Enfin, l'intelligence citoyenne ne comprend plus pourquoi, avec cette démonstration, les dirigeants politiques continuent cette fuite en avant financière et irrationnelle dans un projet déjà objectivement caduque.

Article achevé de rédiger en juin 2016

Bibliographie et références

Sauf indication contraire, les références ci-dessous sont relatives aux documents publiés par l'Andra sur www.cigeo.com/documents, rubriques « Dossier 2005 », « Etape 2009 » et « Evaluation des coûts 2014 ».

- 1 : Evaluation des coûts 2014 – Tome 1, tableau des métrés, p. 139 / 306
- 2 : Dossier 2005 : Evolution, p. 209 & 210
- 3 : Evaluation des coûts 2014 – Tome 1, hypothèses du stockage, p. 7 / 306
- 4 : Etape 2009 : Sûreté, p. 107, p. 110, p. 115
- 5 : Evaluation des coûts 2014 – Tome 1, description du stockage, p. 182 / 306
- 6 : www.aria.developpement-durable-gouv.fr / p. 4 – Accidentologie de l'hydrogène
- 7 : Dossier 2005 : Architecture, p. 445
- 8 : Etape 2009 : Sûreté, p. 144
- 9 : Etape 2009 : Sûreté, p. 211
- 10 : Etape 2009 : Sûreté, p. 212
- 11 : Etape 2009 : Sûreté, p. 129
- 12 : Etape 2009 : Sûreté, p. 218
- 13 : Etape 2009 : Sûreté, p. 219
- 14 : Etape 2009 : Sûreté, p. 229
- 15 : Dossier 2005 : Architecture, p. 465, p. 466
- 16 : Etape 2009 : Sûreté, p. 138
- 17 : Etape 2009 : Sûreté, p. 147
- 18 : Etape 2009 : Sûreté, p. 227
- 19 : Etape 2009 : Sûreté, p. 143, p.144
- 20 : Dossier 2005 : Architecture, p. 393
- 21 : Dossier 2005 : Stockage, p. 29
- 22 : Dossier 2005 : Architecture, p. 467
- 23 : Etape 2009 : Concepts d'entrepasage, p. 242
- 24 : Etape 2009 : Sûreté, p. 137
- 25 : Dossier 2005 : Architecture, p. 469
- 26 : Etape 2009 : Sûreté, p. 216
- 27 : Etape 2009 : Sûreté, p. 139
- 28 : Etape 2009 : Sûreté, p. 233
- 29 : Etape 2009 : Sûreté, p. 234
- 30 : Etape 2009 : Sûreté, p. 235
- 31 : Etape 2009 : Sûreté, p. 236
- 32 : Publication dans le quotidien Est Républicain, en date du 21 juin 2012.
- 33 : Etape 2009 : Sûreté, p. 228, 227
- 34 : Dossier 2005 : Architecture, p.456
- 35 : Etape 2009 : Sûreté, p. 227
- 36 : Etape 2009 : Sûreté, p. 147
- 37 : Etape 2009 : Sûreté, p. 143
- 38 : Etape 2009 : Sûreté, p. 234
- 39 : Dossier 2005 : Architecture, p. 465, 466
- 40 : http://www.eau-seine-ormandie.fr/fileadmin/mediatheque/vallees_de_marne/Documents/PTAP_2013/SAULX_ORNAIN.pdf (page 4)
- 41 : Rapport Caffet-Sauvalle sur Stocamine : www.stocamine.com/media/131/Rapport%20Caffet%20-%20Sauvalle.pdf
- 42 : Accident Investigation Report_ Wipp_ Radiological Release Event at the Waste Isolation Pilot Plant on February 14, 2014_Phase1_04_22_2014
- 43 : Est-Eclair – 15 octobre 2011 – Alerte aux grenades dans des colis destinés à l'Andra
- 44 : Document Andra – Publication du 30/10/2012 concernant le CSA
- 45 : <http://www.dna.fr/actualite/2012/12/17/stockamine-100-millions-d-euros-pour-un-destockage-partiel>
- 46 : Dossier 2005 - Evolution : p. 154
- 47 : Dossier 2005 - Evolution : p. 150
- 48 : Dossier 2005 - Résultats et perspectives : p. 24 - <https://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/265.pdf>



Le haut du Callovo-Oxfordien n'est pas de l'argilite mais du calcaire marneux : conséquences scientifiques et politiques ?

Antoine Godinot

La Direction scientifique de l'Andra a fait passer pour de l'argilite une roche essentiellement calcaire. Les calculs de sûreté sur lesquels sont fondés le choix parlementaire du site de Bure, ainsi que la communication médiatique autour de la nature de la roche ont été faussés.

La réalité est que le haut du Callovo-Oxfordien contient fréquemment des fractures par lesquelles l'eau peut circuler rapidement.

1. Quand la Direction scientifique de l'Andra travestit la réalité

Le 10 janvier 2005, un très discret voyage de presse a été organisé à Bure par l'Andra (*Enerpresse* n°8767, 21/02/05).

Pourquoi ce petit « tour-operator » ?

Les deux parlementaires C. Bataille et C. Birraux sont alors en train de rédiger leur rapport Opecst sur les déchets nucléaires. Ils commencent, dix jours plus tard, trois séances d'auditions au Parlement (20, 27/01 et 03/02 2005). Ce rapport « L'état d'avancement et les perspectives des recherches sur la gestion des déchets radioactifs » du 15 mars 2005 (Ass Nat. n° 2159, Sénat n° 250) annonce préparer la loi qui sera celle du 28 juin 2006. C. Birraux en sera le rapporteur. Le premier auteur C. Bataille est depuis juillet 2002 membre du Conseil d'administration de l'Andra. Le second, C. Birraux, est en 2005 Premier Vice-Président de l'Office parlementaire d'éva-

luation des choix scientifiques et technologiques (Opecst) et membre du Conseil d'administration de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (Irsn). Toute voie discordante exclue, dans leur rapport, les deux parlementaires s'en remettent au postulat cité de l'Aiea que le « stockage géologique est la solution de gestion des déchets radioactifs, optimale en matière de sûreté ». Leur philosophie est que « les déchets ne sont pas le châtiement qui nous serait infligé pour nous punir de notre audace scientifique ». Ils écrivent qu'à Bure « l'épaisseur de la couche d'argile, (est) de "130 à 150 m" » avec : « une couche souterraine qui représente potentiellement un véritable *coffre-fort* ». Seule épine furtive : « il sera toutefois impossible de conduire à leur terme, avant la fin 2005, différentes expériences importantes pour la qualification de la couche d'argile en termes de confinement. » Mais ils argumentent que « compte-tenu des moyens modernes de modélisation et de simulation numérique, il serait inutile d'attendre des

décennies... », et qu'il y a une « niche », dans laquelle : « de nombreux équipements scientifiques y ont été déployés rapidement ».

A ce moment de prise de décisions engageant l'éternité, il n'a tout simplement jamais été présenté pour « la couche d'argile » autre chose que des données de carottes de forage de type pétrolier de 10-20 cm de diamètre. Il devenait quelque peu désirable pour la crédibilité du timing imposé par la loi Bataille de 1991 de montrer quelque chose *in situ*.

1.1. La visite officielle de la « niche »

Le 10 janvier 2005, les invités sont conviés à descendre dans un dédale de 30 m d'échelles pour voir un petit couloir de 6 m de diamètre et 30 m de long « et un sacré bazar... à la fois chantier, mine et labo. » (*Libération*, 15-16/01/05) le tout « dans le vacarme d'aération » (*Le Monde*, 12/01/05).

J.P. Piguet, Directeur du laboratoire et J. Delay, Directeur scientifique du laboratoire et également au Conseil d'administration de l'Andra, conduisent la visite. (A savoir que J. Delay a participé aux forages de Moruroa, notamment en 1989 au moment du tir Lycos dont on parlera plus loin).

La roche a surpris les invités :

« ... sous la voûte grise d'argilite, dans un boyau de 6 m de diamètre. La roche est à portée de main. » (*Le Monde*, 12/01/05).

« A première vue, on jurerait que les parois de la niche expérimentale... ont été enduites d'un mauvais béton. Côté esthétique, l'argilite ne paie pas de mine. » (*Le Figaro*, 20/01/05).

« ... une argilite grise et dure comme du béton, au point que certains visiteurs confondent les deux, s'amuse J.P. Piguet, le patron du centre. (...) un trou de 30 cm de diamètre signale une manip déjà finie : l'injection de résine pour

mettre en évidence d'éventuelles microfissures provoquées par le creusement. Bilan : *On ne voit rien*, souligne J. Delay, *un exemple de l'excellente qualité de cette roche*. (...) Très homogène, dépourvue de failles, étanche, elle se montre aussi plus dure et résistante aux perturbations du creusement que prévue. » (*Libération*, 15/01/05).

1.2. Nature de la roche

L'Andra a divisé le Callovo-Oxfordien en plusieurs unités. Mais une seule, son unité A, qui est le haut du Callovo-Oxfordien est à part dès lors qu'il s'agit des propriétés mécaniques. Cette « Zone A » correspond à l'ensemble « Terrain à chailles » + « Marnes des Épargnes » des géologues de terrain¹. Appelons-les de manière groupée « Terrain à chailles ». Ils surplombent les « Argiles de la Woëvre » qui sont les argilites².

La « niche » objet de la visite est située au milieu de la « Zone A/Terrain à chailles ». Que dit l'Andra dans ses documents techniques ?

Cette « Zone A/Terrain à chailles » est centrée sur un niveau repère en sismique : « S2 » qui est sur la limite C2c-C2d de l'Agence (Fig.2). Il s'agit d'un « (unité C2d)... débute par un nouvel épisode carbonaté... (...) marque le début de la sédimentation de plate-forme carbonatée en couverture de la couche hôte... » (Andra, 2004b, vol.1 p.154, p.163). « Les faciès calcaires, qui annoncent le début de la sédimentation de plate-forme carbonatée en couverture de la couche hôte, sont de plus en plus présents » (Andra, 2004c, vol.1, p. 134). « Le banc calcaire marquant la limite stratigraphique (surface S2) est visible partout et clairement individualisé. » (Andra, 2010, t.2, p. 59). Le niveau est décrit avec plus de 60% de carbonates et moins de 15% d'argile (Andra, 2004c, vol. 1, p. 137 à 139). Sur

la fig. 9-1 de Andra, 2004c (vol. 1, p. 265), sous ce niveau S2, -et cela correspond aux parois de « la niche », on mesure 70% de carbonates (calcite + dolomite) et moins de 13% de minéraux argileux. Mais ce pourcentage dépasse 80 % de carbonates à quelques enjambées sous le grillage Nord-Ouest du site (forage EST361 très incliné vers le site; Andra, 2004c, vol. 1, p. 141-42).

Entre 60 et 80% de carbonate, on est dans des calcaires. Pas des calcaires purs, des « calcaires argileux » ou « calcaires marneux ». Mais la plupart du temps, ce que le commun des mortels appelle calcaire n'est pas pur non plus.

L'Andra savait parfaitement que dans la « niche » qu'il groupe avec les calcaires oxfordiens, il n'y aurait guère d'endommagement de la roche du au creusement : « ... (zone A du Callovo-Oxfordien ou partie inférieure de l'Oxfordien calcaire). Dans ces niveaux, les extensions des zones de rupture et endommagées calculées avec les données obtenues sur échantillon sont nulles à limitées. » (Andra, 2004a, Bilan, t3, p. 78). La « niche » est dans ce que le commun des mortels appelle du calcaire parce qu'il était indispensable de se placer dans un niveau mécaniquement résistant et stable pour implanter les 15 petits forages obliques de précision (piézomètres, etc.) de l'expérience REP (Réponse hydromécanique au creusement d'un Puits). Celle-ci allait se dérouler entre les 4 mai et 25 juin 2005 sur l'intervalle - 460 à - 475 m (Fig.2). Cette expérience qui commence 15 m en contrebas de « la niche » justement allait suivre les perturbations du sommet de l'argilite (i.e. des argiles de la Woëvre) générées lors de son creusement.

Janvier 2005, l'Andra a donc invité les journalistes dans une couche située 45 m plus haut que le niveau qu'elle vise pour l'enfouissement. Le problème de sa Direction scientifique était le suivant :

l'Agence a toujours dit qu'il y avait 130 m d'argilites comme elle le réaffirme ce jour là aux journalistes («... la couche d'argilite de 130 m d'épaisseur », *Libération*, 15-16/01/05), comme l'écrit deux mois plus tard le rapport parlementaire Opecst. Or 111 m sous « la niche », sous les pieds des journalistes, commencent brutalement les calcaires massifs et le Dogger (calcul sur EST207³). Il aurait été terriblement embarrassant que ces journalistes, et à travers eux toute la France, découvrent une paroi en calcaire alors qu'ils sont supposés être déjà descendus de 20 m à l'intérieur de l'argilite. Officiellement, « la niche » ne pouvait donc être que dans « l'argilite ».

2. L'argilite est trop fine pour y loger des ascenseurs lourds

Au site du laboratoire, l'ensemble du Callovo-Oxfordien, nom diminutif « COX », fait 135 m. Mais l'épaisseur des « argiles de la Woëvre » (C2 a+b de l'Agence, Fig. 2) est de 95,6 m ⁽³⁾. Le complément est constitué de la « Zone A/Terrain à chailles » (C2c+d de l'Agence)³. L'intercalation de bancs marno-calcaires arrivant de manière progressive à partir de la base du Terrain à chailles, on admettra ici qu'on peut encore inclure le tiers inférieur de C2c, Terrain à chailles, dans le faciès « argilite ». Après quoi, cela ne peut définitivement plus être nommé comme tel. On a donc au mieux 102 m de roche de type argilite à l'endroit du laboratoire. Le COX s'épaissit vers le Nord. Si l'on prend la moyenne des épaisseurs des trois forages les plus proches autour de la zone d'intérêt et de reconnaissance approfondie (Zira), ceux du laboratoire au Sud-Ouest, le EST433 au Nord-Ouest (vers Ribeaucourt) et le EST412 au Nord-Est (Houdelaincourt), et que l'on fait le même calcul en intégrant le tiers inférieur de

C2c, le « faciès argilite » fait moins de 115 m, au mieux³. Une des conséquences est l'apparition des « descenderies » qui remplacent les ascenseurs initialement envisagés. En effet, les déchets MAVL extrêmement radioactifs doivent être manipulés dans des châteaux de plomb, ce qui génère des charges de l'ordre de 110 tonnes pour certains colis (Andra, 2005b, I, juin, p. 343). L'Irsn (2005, p. 109) donne une « charge suspendue » de 300 tonnes. Pour loger les structures lourdes nécessaires à de telles charges (poulies, contrepoids, nombreux câbles et zone d'amortissement en cas de chute), il faudrait creuser de 40 m sous le niveau de déchargement des châteaux de plomb (Andra, 2005b, I, juin, fig. 11.7.1 p. 474).

D'où ce calcul élémentaire : pour un niveau de déchargement au centre d'une couche de 114 m : 57 - 40 , il resterait les 17 m de base des argilites avant l'aquifère calcaire Dogger sous-jacent (sachant que les argilites ont « les pieds dans l'eau » au contact). La zone fragilisée due à tout creusement dans l'argilite friable, EDZ, sur laquelle on revient plus loin, étant à peu près égale au diamètre des cavités, cet isthme d'argilite dont une moitié serait fracturée/fissurée serait un court-chemin pour l'envahissement du complexe projeté par l'eau sous-jacente. D'autant qu'il y aurait un gradient hydraulique énorme sur ces 17 m entre cette eau souterraine sous pression et le « vide » de l'excavation. D'où le changement de programme : les « descenderies » n'existent pas sur les plans du *Dossier 2005 Argile* (Andra, 2005b, I, juin, p. 65; II, juin, p. 70) qui a servi pour qualifier le site de Bure. Ces nouveaux objets : les descenderies, devraient cheminer dans un aquifère d'eau potable de grande qualité (dans l'Oxfordien, utilisé à Lezéville à sept km du laboratoire) sur une bonne partie de

leur longueur exigeant une maîtrise permanente de l'étanchéité/pompage sur des kilomètres sur plus d'un siècle.

3. L'hydrogéologie du haut du Callovo-Oxfordien

Le « Terrain à chailles/Zone A » est moins poreux que l'argilite et a tendance, lorsqu'il est massif, à être plus imperméable qu'elle. Mais la roche est « cassante » (dite « fragile » en physique mécanique, physique des fractures, par opposition à « plastique »). Une fissure créée à n'importe quel moment de son histoire restera une cassure. Elle peut par là acquérir une « perméabilité de fissures » qui renverse la situation du point de vue hydraulique. Les fractures sont des objets hydrauliques essentiels (loi d'écoulement des fluides de Hagen-Poiseuille) : « ... le débit s'écoulant à travers une section de 100 m d'épaisseur de milieu poreux de perméabilité 10^{-7} m/s pourrait être amené par une seule fissure, dans une roche imperméable, dont l'ouverture ne serait que de 0,2 mm ! Cela montre l'extrême importance d'une seule fissure, même très peu ouverte, dans l'écoulement. » (de Marsily, 1981, p. 62). Pour la molécule d'eau, toute fissure est une autoroute à quatre voies.

Les données de terrain en témoignent. Le site Infoterre/Ades du Brgm cite un certain nombre de sources du pied de la « côte de Meuse » captées pour l'eau potable qui sortent de ce « Terrain à chailles/Zone A ». Marre et al. (2009, p. 138/139) en mentionnent cinq dans la zone de recharge des aquifères de la zone de Bure : de Liffol-le-Grand en passant par Neufchâteau à Domrémy-la-Pucelle dans les Vosges.

Ainsi le rapport Brgm/Drire-Lorraine, (Bourgine et al. 2007, p. 19-20):

« Pour le mur [base] de l'aquifère Oxfordien, la méthodologie adoptée était de considérer que le mur de l'aquifère cor-

respondait à la base du Terrain à chailles sur toute l'étendue de la Lorraine. » Dans cet *Atlas du potentiel géothermique des aquifères lorrains*, la Drire sélectionne tous les forages ayant reconnu le mur [base] de l'aquifère (à savoir le mur du Terrain à chailles). Ce rapport adopte une épaisseur de 40 m pour le Terrain à chailles : « épaisseur moyenne de cette formation d'après les notices des cartes géologiques à 1/50.000 », p. 20. Il considère ce Terrain à chailles comme aquifère

(perméable) parce que d'une manière générale, les roches calcaires sont fracturées près de la surface.

La fracturation est moins certaine en profondeur. Il y a des forages (diamètre 10-20 cm) qui ont traversé le « Terrain à chailles/Zone A » sans venue d'eau.

Par exemple, pour le forage HTM102, pour ce qui est des deux puits + « niche » excavés du laboratoire, l'eau était pompée en avance du creusement sans quoi il aurait fallu des scaphandres.

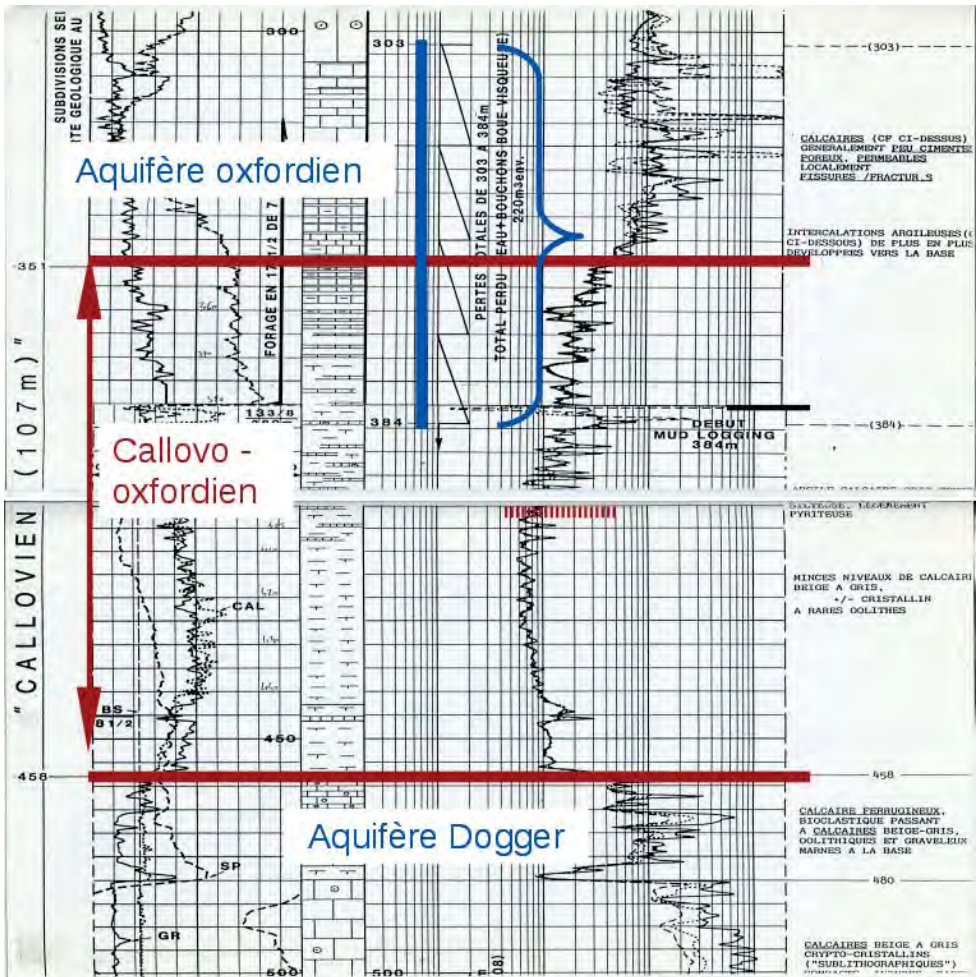


Fig. 1. Extrait du Log final au 1/500 du forage Coparex (1989) de Lezville à moins de 7 km du laboratoire Andra : le haut du Callovo-Oxfordien, le Terrain à chailles, y est aquifère.

Mais à d'autres, comme le forage pétrolier de Lezéville (Fig.1) à moins de 7 km au sud est du site, les pertes de fluide de forage ont été totales (220 m³) sur les 33 m supérieurs du Callovo-Oxfordien, c'est à dire dans le « Terrain à chailles/Zone A ». L'eau du forage sous pression entre facilement dans la roche ce qui témoigne que la roche est perméable à cet endroit. Les pertes sont inscrites de la main des opérateurs (texte et traits en baïonnette adjacents sur la Fig.1). A Lezéville, ces pertes ont été relevées vers 350 m de profondeur. La fissuration du « Terrain à chailles/Zone A » n'est donc pas seulement dépendante de sa proximité de la surface. Ici, la fracturation importante devinée est probablement liée à une faille proche du fossé de Gondrecourt.

Au forage EST311 de Demange-aux-Eaux une « venue » d'eau sur 20 cm (reconnue au « micromoulinet »), vraisemblablement une fissure, a été détectée à 357 m, ce qui est dans le « Terrain à chailles/Zone A ». Ce niveau est rangé avec les Résultats hydrogéologiques de l'aquifère Oxfordien (Andra, 2004b, vol.1, p. 114-119 ; Log du forage vol. 2, p. 47).

Il en était de même pour le suivi hydraulique piézométrique du forage EST103 sur le site du laboratoire avant l'excavation des puits à ce niveau : le haut du « Terrain à chailles/Zone A », c'est à dire l'endroit de « la niche » était rangé avec l'aquifère Oxfordien (intervalle « 360-453 » in Andra, 2001a, t.4 tab. 3.1-03 avec Andra, 2004c, vol.1, tab. 5-4 p. 186 pour les cotes forage). Ce groupement du « Terrain à chailles Zone A » dans le complexe aquifère Oxfordien aux forages EST311 et EST103 qui encadrent la Zira est en accord avec le rapport Brgm/Drire-Lorraine, Bourguin et al. 2007 vu plus avant, avec le forage de Lezéville.

Au forage MSE101 entre Couvertpuits et Morley au Nord de la Zira, le test n° 9 sur

l'ensemble « Terrain à chailles/Zone A » (C2c+d) d'épaisseur 41,5 m donne une perméabilité trop élevée pour ce type de roche : environ 1.10^{-10} m/s ($4,8.10^{-11}$ à $4,8.10^{-10}$ m/s, Géoservices 1995 p. 98 dont la fiabilité a été confirmée in Baker Hughes 2005, p. 127, 128). Cela témoigne en toute vraisemblance là aussi de la présence de quelques fissures où l'eau peut circuler. Cette perméabilité *in situ* « en grand » est 200 fois plus élevée que celle numérique-horizontale prise « en référence » pour tout le Callovo-Oxfordien dans le *Dossier 2005 Argile* de l'Andra (5.10^{-13} m/s). Elle est 2.000 fois plus élevée que celle numérique verticale (5.10^{-14} m/s) « en référence » du même dossier (Andra, 2005b, juin, III p. 306 (décembre III, p. 330, Andra, 2005a, juin, chap. 19, p. 84) bien que les fractures/fissures en Zone A sont majoritairement verticales. Toutes les pages de Andra, 2005b, juin, III sauf seize (p. 306 et p. 598 à 612), soit 721 pages de scénarios, reposent sur la valeur « perméabilité-numérique » rentrée dans l'ordinateur de 5.10^{-14} m/s vertical, ce qui est sans rapport avec les données *in situ* en grand du « Terrain à chailles/Zone A ».

La sismique peut détecter des failles avec rejet vertical > 5 m, en aucun cas de simples fractures-joints-fissures.

En Fig. 2, on récapitule cet état des connaissances par une coupe schématique valable au niveau du laboratoire.

4. EDZ et « épaisseur de garde » : Bure vs Lycos

4.1. La zone endommagée, dite EDZ

Pour pouvoir évaluer l'épaisseur dite « de garde » (roche intacte), il faut déjà connaître l'étendue de roche endommagée par le creusement, volume qui perd ses propriétés intrinsèques. On l'appelle Excavated Damaged Zone, EDZ. En

effet, vue de manière imagée, une paroi a « sur le dos » la pression de 500 m de roches alors que « côté ventre », c'est le vide de la galerie. Or il ne s'agit que d'argile, même si elle est « raide ».

La mort d'un technicien enfoui, lors de l'éboulement survenu dans une galerie du laboratoire de Bure en janvier 2016, devrait faire sortir la problématique EDZ du cercle des initiés. L'argilite décompressée s'est effondrée malgré les boulons longs de quelques mètres et un treillis déjà posé qui lui-même « a été tordu » (Reporterre, P. Bonneau et L. Lavocat, 27/01/16).

En 2001, d'après études en laboratoires sur carottes de forage, la EDZ était prévue comme formée d'une zone fracturée large de 0,3 R à partir de la paroi, et d'une zone microfissurée qui s'étend jusqu'à 1 à 2 R, « R » étant le rayon de l'excavation. (Andra 2001b, partie B, p. 153)

Fin 2005, l'Irsn (2005, p. 86) confirme, la : « ... zone fracturée... l'extension de celle-ci s'avère plus grande (0,2 R à 0,5 R) que prévue... ». Et la Cne-2 (2011, annexes p. 31) rapporte plus tard que : « Lorsque l'axe est aligné avec la contrainte principale mineure les mesures effectuées dans les galeries... montrent... une épaisseur

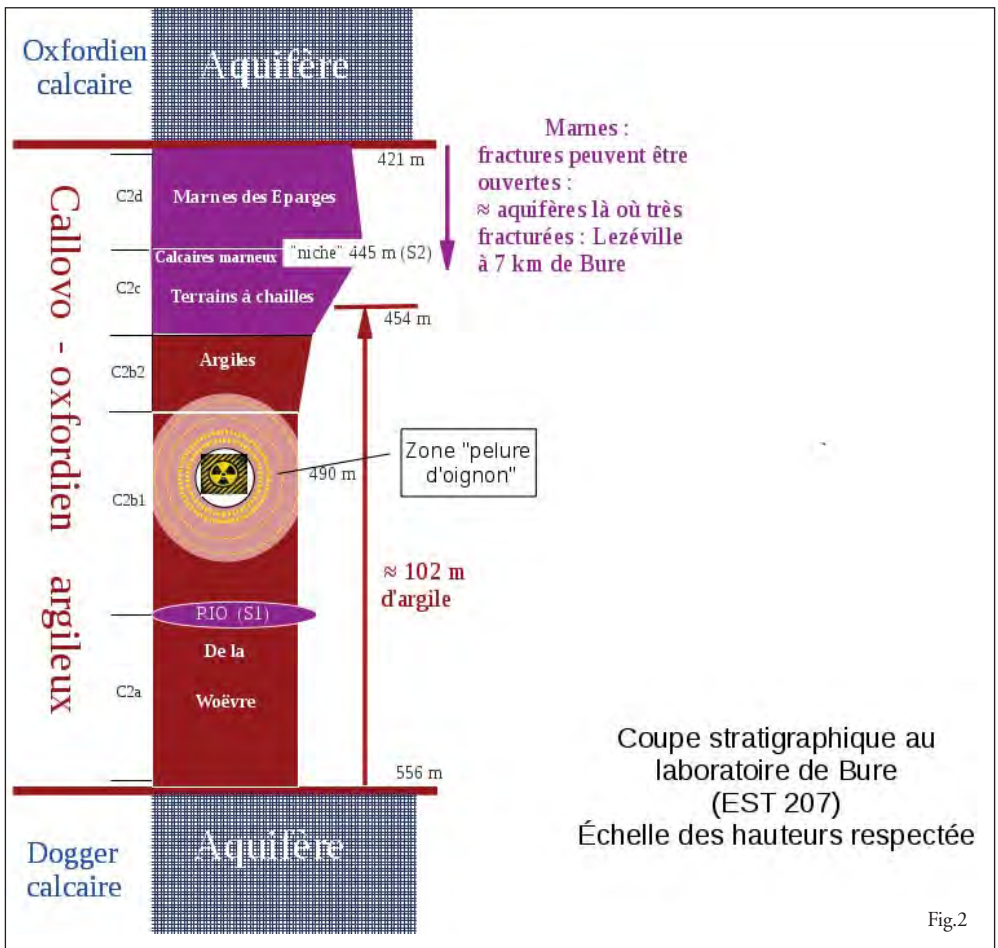


Fig.2

de la zone fracturée de l'ordre de 20% du rayon au parement [0,2 R], mais de deux rayons au radier [2 R]; cette zone est marquée par une forte perméabilité dans la zone où les fractures sont connectées. Lorsque l'axe est dans la direction perpendiculaire, les observations sont similaires mais les épaisseurs des zones fracturées au parement et dans la direction verticale sont inversées. » La somme {zone fracturée + zone fissurée} fait ou peut faire de l'ordre de environ 2R c'est à dire le diamètre des excavations.

La EDZ via ses fractures/fissures subit d'autres agressions en cascade : assèchement en partie irréversible de l'argilite, oxydation de la pyrite et de la matière organique par l'oxygène de l'air, attaques biochimiques microbiennes, panache hyper-alcalin (pH 13,5) des énormes quantités de béton nécessaires pour tenir une telle roche, panache qui altère des minéraux argileux.

Le *Dossier 2005 Argile* qui est celui de la loi du 28 juin 2006, prévoit des alvéoles pour les déchets « B » / MAVL d'un diamètre jusqu'à 12 m (Andra, 2005b, I, juin, p. 58-59). En appliquant la règle du « 2R », au niveau d'une telle excavation, les propriétés intrinsèques de l'argilite seraient détruites sur 12 m de part et d'autre du vide de la cavité. C'est ce qui est représenté à échelle en Fig. 2 (zone « pelure d'oignon »).

4.2. La EDZ rend les « scellements » inefficaces

La commission internationale Fairhurst (1999, préface, p. XIII) attribue à la EDZ (nommée DRZ) la fuite radioactive rapide (c'était évidemment exclu selon les modélisations numériques) et importante suite au tir Lycos, essai nucléaire à Fangataufa (Mururoa) en 1989 : « On pense que la zone annulaire autour du trou a pu être significativement endommagée par le forage, conduisant à la for-

mation d'une "zone de roche perturbée" (DRZ)* dans cet annulaire. De ce fait, même si la perméabilité du remplissage en béton du trou était faible, cet annulaire pourrait avoir eu une conductivité hydrologique suffisamment élevée pour permettre un relâchement précoce de tritium ». En effet l'épaisseur nominale de la couverture volcanique, soit 140 m, aurait normalement dû être suffisante pour prévenir un tel relâchement. »

On lit en note de bas de page : * « Le développement d'une zone de roche perturbée (« disturbed rock zone », ou DRZ) autour des excavations souterraines est un phénomène bien connu qui constitue un sujet de préoccupation dans le cas du scellement des enfouissements de déchets nucléaires souterrains. »

Ce qui a évolué en : « ... le rapport de surveillance radiologique concernant Fangataufa confirme que la zone où a eu lieu le tir Lycos est l'une des plus contaminées en produits de fission du lagon. » (Barillot, 2012, p. 197). Sous Bure il n'y a pas ce « socle basaltique » de Moruroa/Fangataufa si longtemps vanté par le Cea mais de l'argilite friable.

La section d'une galerie, puits ou descenterie, est proportionnelle au carré du rayon. Le diamètre du forage de Lycos était de 1,5 mètre. La section de la EDZ de Lycos (supposée ici être environ R) doit être de environ 5 m² (entre les anneaux R = 0,75 m et R = 1,5m). Celle de galeries de 12 m dans l'argilite aurait une section d'environ 905 m² (entre les anneaux R = 6 m et R = 18 m). La surface de EDZ-galeries-12 m devrait être de l'ordre de 170 fois la taille de celle de Lycos. Voilà pourquoi, dès les essais de simple creusement en laboratoire, les ennuis graves arrivent à Bure.

La commission Fairhurst parle de la préoccupation pour les « scellements », i.e. l'étanchéité future, un problème

quasi confidentiel à Bure : on reboucherait comment ? Quelle expérience pour des larges accès ? De si vastes EDZ ?

4.3. La EDZ enlevée, que reste-t-il comme « épaisseur de garde » ?

On a vu en chapitre 2. qu'au niveau de la Zira on a, au mieux, 115 m d'argilite. Si l'on soustrait déjà la hauteur des galeries MAVL (12 m) puis leur EDZ de part et d'autre (- 36 m) et qu'on divise le restant par deux, l'épaisseur « de garde » de chaque côté est au mieux de 40 m. C'est un chiffre brut « sans filet ». En mécanique des sols qui traite de ce type difficile de roche, on garde toujours une confortable marge de sécurité par rapport aux possibilités théoriques.

Appliquée à une surface mal connue d'environ 15-30 km² : la Zira, un tel calcul de coin de table ne tient pas compte pour commencer des irrégularités de plusieurs mètres observées sous la petite emprise du laboratoire⁴. Non seulement la surface d'une EDZ d'excavation de 12 m serait 170 fois celle supposée de Lycos, en plus l'épaisseur « de garde » serait 3,5 fois inférieure, 40 m au lieu de 140 m.

5. La modélisation travestie elle aussi

Pour les discussions devant précéder l'adoption d'une loi en 2006, l'Andra devait fournir des « calculs de sûreté » sur son projet. On lit : « Le transfert dans la couche du Callovo-Oxfordien : ... les radionucléides ...peuvent migrer progressivement depuis le stockage par diffusion dans la couche du Callovo-Oxfordien à part égales jusqu'à l'Oxfordien carbonaté et jusqu'au Dogger ... » (Andra, 2005b, II, juin, p. 458, déc. p. 460) et : « l'épaisseur de la couche du Callovo-Oxfordien est de 130 m au moins, ce qui permet de garantir une épaisseur de garde de plus de 60 m de part et d'autre des ouvrages... » (Andra, 2005b, III, juin, p.

147-8; déc, p. 150-1) ou : « La formation du Callovo-Oxfordien... L'épaisseur de garde... de part et d'autre des ouvrages (à minima 60 m) est garante d'un bon niveau d'atténuation. » (Andra, 2005b, III, juin, p. 277; déc. p. 295, aussi p. 305).

Un premier constat est que, sans explication, l'épaisseur de garde-numérique rentrée dans l'ordinateur a gonflé de 10 m supplémentaires de part et d'autre. Elle était de 50 m quatre ans auparavant dans le *Dossier 2001 Argile* (Andra, 2001b, B, p. 131). Si on compare le modèle Andra aux données de forages brutes après déduction de la EDZ : (2 x 60) - (2 x 40), la différence est de 40 m. Ça correspond à l'épaisseur du « Terrain à chailles/Zone A ». En effet le contact argilite-calcaire massif inférieur est tranché/brutal et il n'est pas possible de « jouer » de ce côté-là.

Là où elle donne « 60 m », l'Andra utilise le vocable « Callovo-Oxfordien » et non pas « argilite ». L'Agence fait un copié-collé pour le « Terrain à chailles/Zone A » des propriétés qu'elle attribue à l'argilite. Dit autrement, dans l'ordinateur le « Terrain à chailles/Zone A » n'existe pas, il ne s'y trouve que de « l'argilite-numérique-Andra-2005 ». Se faisant, n'est modélisée que de la diffusion⁵, la possibilité de circulation rapide d'eau dans des fractures-fissures est niée. C'est contradictoire avec les documents où l'Agence range le « Terrain à chailles/Zone A » dans le tiroir aquifère Oxfordien comme on l'a vu plus haut (forages EST103 avant pompage/excavation du labo, EST311).

Que modélisent ces dits « calculs de sûreté » ? Déjà pas les couches qui sont sous Bure. Comme lors de la visite organisée de la « niche », ils travestissent la partie haute du Callovo-Oxfordien calcaire en argilite.

Article achevé de rédiger en septembre 2016

Notes

1. Hilly et Haguenauer 1979 p. 20, 45, 123 ; Mégnien 1980 n°101 p. 203-4, n°103 p. 199, 206; Hibsich et al 2001, vol. 1, p. 14, aussi Pellenard 2003 p. 28, 61 ; etc. ; les chailles sont des silicifications secondaires
2. Les argiles s.s. sont des minéraux (illite, kaolinite, smectite...) aussi on emploie argilite pour une roche qui n'est qu'à dominante argileuse. La partie fine des "Argiles de la Woëvre" contient 20-27 % de quartz, 16 à 21 % de calcite et de 5% de composants autres au forage HTM102 (Pellenard 2003, par. ex. sa fig. 2.14). Ce sont déjà des "argilites calcaires" (raides).
3. cotes en vertical par rapport au sol des forages EST 207 (laboratoire), EST433 (Ouest de Ribeaucourt) et EST412 (près d'Houdelaincourt) qui entourent la Zira (Andra 2004c, vol.1, tableau 5-4, p. 186 ; Andra/GEO-RS/GEOTER ; Andra 2010, t.1, p. 276) :

profondeurs/sol, mètres		EST207	EST433	EST412	
	base Oxfordien, C3a	421,4	544	403	
	base Eparges, C2d	442,1	560	416	
C	base Chailles s.s., C2c	460,6	581	443	
O					
X	base Argiles Woëvre, C2a+b	556,2	685 (LS0)	560 (LS0)	
épaisseurs :					
épaisseurs, mètres		EST207	EST433	EST412	moyenne
"Terrain à chailles/Zone A"		39,2	37	40	~ 38
Argiles de la Woëvre		95,6	104	117	~ 106
Woëvre + (1/3 C2c)		102	111	126	113

4. A l'aplomb du laboratoire : "dans le forage EST209, pour les unités de la formation hôte, on observe un pendage contraire au pendage régional." (Andra 2004c, vol.1, p. 187). Mais plus au sud sur ce même forage incliné (plus haut dans la série), le pendage redevient... normal (Andra 2004c, vol.1, p. 188). "dans la zone où le forage EST 209 est très proche du forage EST205 [devenu un des deux puits d'accès] , un différentiel altimétrique de l'ordre de 4 m dans la position des limites des sous-unités de la formation hôte... (...) il convient d'envisager l'existence d'une variation locale de pendage. En première hypothèse, cette variation de pendage correspondrait à un discret sillon de faible amplitude, d'axe SSE-NNW." (Andra 2004c, vol.1, p. 188, aussi p. 264).
5. Le temps théorique de diffusion, t , est proportionnel au carré de la distance parcourue L : t proportionnel à L^2 , ainsi bien que 60 m soit une multiplication de 40 m par 1,5, le temps lui est $\{(60^2)/(40^2) = \}$ 2,25 fois plus long.

Bibliographie et références

- Andra, 2001a, *Référentiel géologique du site Meuse/Haute-Marne*, t.4, Le Callovo-oxfordien, 45p. + figs et tabs.
 - Andra, 2001b, *Dossier 2001 Argile - sur l'avancement des études et recherches relative à la faisabilité d'un stockage de déchets à haute activité et à vie longue en formations géologiques profondes - Rapport de synthèse*, décembre, Partie A : 159p ; Partie B : *Compléments scientifiques et techniques* : 331p.
 - Andra, 2004a, *Bilan des études et travaux 2002*, janvier, 375p.
 - Andra, 2004b, *Forages scientifiques profonds - Synthèse FSP*, date d'origine 28/11/2003, modifié 27 juillet, Rapport D RP ADPE 03-0753, vol. 1 texte: 173p., vol.2 figs: 125p, vol.3 annexes : 57p.
 - Andra, 2004c : *Forages de Reconnaissance de la Formation - Synthèse FRF*, 8 décembre, Rapport D RP ADPE 04 1245, vol. 1 texte : 284p., vol. 2 annexes: 47p., vol. 3: 3 planches.
 - Andra, 2005a, *Dossier 2005 Argile : Référentiel du site de Meuse/Haute-Marne*, version papier distribuée en 2005 : 35 chapitres (8 à 43, il n'y a pas de chapitre 1 à 7) répartis en reliures, eux-mêmes sous-divisés en "volumes" conceptuels sur lesquels démarre une nouvelle pagination; au total 1246p., daté juin.
- Deuxième version papier disponible en janvier 2006 (Clis), datée décembre. Changements mineurs mais toute la pagination est changée parce qu'ils ont été intégrés au cours du texte (commence toujours à chapitre 8, etc.). Beaucoup plus tard arrivera une version numérique indiquant des dates "29 avril 2005" et Indice B du "15 nov. 2005", qui ne correspondent pas aux précédentes. Cette troisième version comporte un volume supplémentaire avec l'apparition des chapitres manquants, l'apparition d'une vraie pagination par volumes sans rapport avec les précédentes.

■ Andra, 2005b, *Dossier 2005 Argile*

I. Tome Architecture et gestion du stockage géologique, juin, 497p.

<http://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/268.pdf>

II. Tome Évolution phénoménologique du stockage géologique, juin, 520p.

<http://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/269.pdf>

III. Tome Évaluation de sûreté du stockage géologique, juin, 737p.

<https://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/270.pdf>

Une deuxième version papier datée décembre apparaît en janvier 2006 (CLIS). Les modifications ont été glissées dans le cours des 1754p qui passent à 1867p toute la pagination en étant changée (plus tard une traduction anglaise de la version "december" sera mise sur le site de l'Agence).

■ Andra, 2010, Référentiel du site Meuse/Haute-Marne, Rapport C.RPADS.A09.0007, date d'origine 05/03/2009, édit. février 2010 ; *Présentation générale* (chap. 1 à 5) : 91p. ; tome 1 *Histoire géologique et état actuel* (chap. 6 à 16) : 582p. ; tome 2 *Caractérisation comportementale du milieu géologique sous perturbation* (chap. 17 à 25) : 347p. ; tome 3 *L'évolution naturelle du site Meuse/Haute-Marne* (chap. 26 à 34) : 298p.

■ Andra/GEO-RS/GEOTER, non daté, *Synthèse des logs réalisés sur la plate-forme C, Forage Est 431, Est 432 et Est 433 - Log composite au 1/500^{ème}*

■ Baker Hughes, 2005, *Laboratoire de recherche souterraine Meuse Haute Marne - Re-interpretation of hydraulic packer tests - Borehole MSE101 - MSE101 Test 5 - MSE101 Test 6 - MSE101 Test 7 - MSE101 Test 8 - MSE101 Test 9*, Rapport Andra, D.RP0BAK.04.021/A, 7 avril, 136p.

■ Barillot, B. 2012, *Essais nucléaires français : L'héritage empoisonné*, Observatoire de l'armement, 187, Montée de Choulans, Lyon, 316p. <http://www.obsarm.org/spip.php?article173>

■ Bourguin, B. - Denis, L. - Filhine-Tresarrieu, T. - Monnot, P. - Nguyen-Thé, D. - Robelin, C. 2007, *Atlas du potentiel géothermique des aquifères lorrains*, BRGM/RP-54987-FR, juin, DRIRE Lorraine, Ademe, Conseil Régional de Lorraine, EDF, BRGM, 83p. <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-54987-FR.pdf>

■ Cne-2, 2011, *Rapport d'évaluation n°5 - tome 2 - Annexes scientifiques et techniques*, novembre, 50p. <https://www.cne2.fr/telechargements/Rapport-CNE2-2011.pdf>

■ Coparex 1989, *Rapport final forage "Lezéville 1" (LZV1) - permis de Biencourt*, septembre 1989 SC/NG/EG, 31p. et un log final dépliant du forage au 1/500.

■ de Marsily, G. 1981, *Hydrogéologie quantitative*, Masson édit., 214p.

■ Fairhurst, C. (Président) 1999, *Problèmes de stabilité et d'hydrologie liés aux essais nucléaires souterrains en Polynésie Française : Volume III, Extraits en français des Volumes I et II*, Rapport de la Commission Géomécanique Internationale , Rapport préparé dans le cadre d'un contrat avec l'Université du Minnesota, La documentation française, 130 p. <http://www.moruroa.org/medias/pdf/Rapport Fairhurst Vol 3 en français 1999.pdf>

■ Géoservices 1995, "Rapport final : tests hydrogéologiques sur le site de forage d'exploration MSE 101 de la Meuse", 159p, août, rapport Andra B RP 1GSV 95 - 024/A.

■ Hibsich, C. - Lathuilière, B. - Le Roux, J. 2001, *Site Meuse/Haute Marne - Cartographie géologique et structurale de l'environnement régional du site*, rapport pour l'Andra D RP 0G2R 00-003, titulaire : Université de Nancy I (sédimentologie structurale) G2R, Vol. 1 texte : 95p. ; Vol. 2, fig. et planches 101p. ; vol. 3 fiches de sites microtectoniques, 39p.

■ Hilly, J. - Haguenauer, B. (sous la dir. de; Univ. Nancy I) 1979, "Lorraine Champagne", Coll. guides géologiques régionaux, Masson édit., 216p.

■ Irsn, 2005, *Avis de l'IRSN sur le dossier 2005 Argile*, 12 décembre, Rapport DSU n°106, 247p. http://www.irsn.fr/EN/Research/Scientific-tools/Computer-codes/Documents/IRSN_rapport_2005_argile.pdf

■ Maare, A. et al. 2009, *Caractérisation du karst dans les calcaires oxfordiens en bordure Sud du secteur Meuse/Haute-Marne*, rapport pour l'Andra C.RP0GRU.09.0001, titulaire : CEGENAA (Géomorphologie, Reims Champagne-Ardenne), 17 septembre, 166p.

■ Mégnien, Cl. 1980 (sous la dir. de), *Synthèse géologique du bassin de Paris*, Mémoires du BRGM n° 101 : Stratigraphie et paléogéologie, 468p.; n° 102 : Atlas, 52 cartes dépliantes ; et n°103 : Lexique des noms de formations, 469p.

■ Pellenard, P. 2003, *Message terrigène et influences volcaniques au Callovo-Oxfordien dans les bassins de Paris et du sud-est de la France*, Société Géologique du Nord, Publication n°31 (thèse 3^e cycle, Lille 1), 362p (inclut une analyse du forage Andra HTM102 de Cirfontaines-en-Ornois).



L'accident du 26 janvier 2016 au laboratoire de Bure révèle la problématique de la zone endommagée par les creusements (EDZ)

Fédération Mirabel Lorraine Nature Environnement

Le mardi 26 janvier 2016, une personne est décédée et une autre a été blessée dans un éboulement sur le site du laboratoire souterrain de l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (Andra) à Bure. Selon les éléments donnés par l'Andra, cet éboulement s'est produit dans le cadre de tests destinés à valider l'utilisation du tunnelier pour creuser les galeries censées permettre le stockage des déchets nucléaires de haute et de moyenne activité à vie longue. Cet événement tragique est révélateur d'un problème majeur lié à la nature des formations argileuses en place : l'EDZ.

La zone endommagée par le creusement, une problématique liée à la nature de la formation argileuse de Bure

Dans le cas de la formation argileuse¹ de Bure, lorsqu'on creuse une galerie, il se forme une zone endommagée (EDZ/Excavation Damaged Zone) dans la roche, sur le pourtour des galeries, du radier à la voûte, longitudinalement. Cette zone endommagée pénètre à l'intérieur de la roche sur une distance pouvant être égale au diamètre de l'excavation (4,5 à 6 m pour le laboratoire, 10 m pour les galeries MAVL envisagées à terme dans Cigéo). La galerie doit donc être consolidée par un soutènement dans l'immédiat (treillis, boulonnage et béton projeté dans le cas d'utilisation d'un brise roche pour le creusement). Plus tard une seconde

couche de béton épais doit être appliquée pour le revêtement. Passé 100 ans, le béton se dégrade fortement et si des déchets radioactifs sont enfouis un jour à Bure, la partie argileuse endommagée avec ses fissures et fractures sera bien plus perméable et deviendra un passage privilégié pour l'eau et la radioactivité. Cela altère le confinement des déchets à long terme : c'est un problème majeur.

Méthode de creusement et endommagement de la roche

En 2013, peu avant le débat public, l'Andra et les producteurs (Edf, Cea, Areva) ont bouleversé l'architecture souterraine de Cigéo. L'architecture initiale, validée par le dossier *Argile 2005* de l'Andra, prévoyait l'utilisation d'un brise roche pour creuser les galeries. La nouvelle architec-

ture, introduite en 2013, favorise, elle, l'emploi du tunnelier par rapport au brise roche. Le tunnelier a une meilleure cadence et demande moins de personnel que le brise roche. Cependant, le tunnelier engendre une « fracturation plus marquée » (Andra, 2014, p.36) que le brise roche. En effet, dans le cas d'un tunnelier, pour pouvoir mettre en place les voussoirs, on est obligé d'avoir un trou plus large que celui de l'arceau de béton préfabriqué finalement positionné. Donc un espace « vide » entre l'arceau de béton mis en place et la roche. Le tunnelier implique donc un « bourrage » de ce vide annulaire « voussoir - roche » par des matériaux déformables à l'extrados du revêtement (Andra, 2014, note 34 p.36, note 41 p.38 et p.40). Ce bourrage et ces fractures constituent à terme une sorte d'extension de la zone endommagée.

L'orientation des galeries influence la zone endommagée par le creusement (EDZ)

La contrainte géologique majeure (poussée des Alpes) est orientée NNW-SSE. Du point de vue mécanique, le creusement de galeries parallèles à cette contrainte principale est moins problématique que le creusement de galeries orthogonales à cette contrainte (donc orientées WSW-ENE). Pour ces raisons, les galeries de stockages seraient les galeries parallèles à la contrainte principale et les galeries orthogonales seraient essentiellement des galeries d'accès et de retour d'air (ventilation).

« Les observations au Laboratoire souterrain montrent que, au voisinage d'un ouvrage d'axe parallèle à la contrainte principale majeure, la fracturation des argilites induite par le creusement se développe essentiellement sur les parois latérales » (Andra, 2014, note 23 p.29).

« L'expérience montre que la fracturation des argilites au voisinage d'une galerie

orthogonale à la contrainte principale majeure s'exprime principalement en voûte et en sole. » (Andra, 2014, p.36).

« Les galeries réalisées orthogonalement aux tunnels de stockage se caractérisant par une zone fracturée en voûte, elles sont donc plus sensibles au risque de chute de blocs » (Andra, 2014, note 39 p.38).

L'accident a eu lieu dans le cadre d'un test de creusement au tunnelier d'une galerie orthogonale à la contrainte principale

En 2013, le tunnelier avait été utilisé pour la première fois dans le laboratoire souterrain de Bure pour creuser une galerie parallèle à la contrainte majeure (Andra, 2014, p.36 et Cne2, 2011, p.33 & 34 et Andra, 2013). Des tests de creusement au tunnelier d'une galerie orthogonale à cette contrainte étaient envisagés entre 2016 et 2018 (Andra, 2014, p.39). La Commission Nationale d'Évaluation des recherches et Études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (Cne) évoquait notamment en 2011 « la vérification de la faisabilité d'une chambre de plus grande dimension nécessaire au montage du tunnelier. » (Cne2, 2011, p.34).

C'est dans le cadre de tels tests que l'accident du 26 janvier 2016 a eu lieu.

Selon l'Andra :

« Il s'agit d'un accident de chantier qui s'est déroulé sur un chantier de creusement, tout au bout d'une galerie, sur le front de taille, au moment où il y avait une opération de confortement de nos fronts de taille qui était en cours, qui était en partie boulonnée et malgré le boulonnage, une partie de la roche a glissé et s'est effondrée et a enseveli un salarié. » (Andra, 2016).

« L'accident a eu lieu à l'extrémité d'un tunnel qui sera bientôt creusé par un tunnelier. » (Sciences et Avenir, 2016).

« L'opération de creusement en cours étant destinée à évacuer une niche dans la roche qui sert de point de sortie au tunnelier qui doit créer une nouvelle galerie » (Sciences et Avenir 2016).

Enfin, le plan de l'Andra qui a été rendu public le 04/02/2016 (Sciences et Avenir, 2016) montre que la galerie en projet est orientée WSW-ENE, donc orthogonale à la contrainte principale.

L'accident a donc eu lieu dans le cadre d'un test de creusement au tunnelier d'une galerie orthogonale à la contrainte principale. Plus précisément, ça serait lors du creusement d'une chambre (« niche ») de plus grande dimension pour permettre le démontage du tunnelier que l'accident se serait produit.

Un accident qui interroge sur la faisabilité même de l'ouvrage

L'accident du 26 janvier 2016 démontre l'ampleur de la problématique que représente la zone endommagée par le creusement (EDZ).

D'une part, il interroge sur la possibilité de garantir la sécurité sur ce chantier qui durerait 143 ans.

D'autre part, il questionne sur la faisabilité même du creusement de 270 km de galeries (dont alvéoles) (Andra, 2015, diapo n°34) parallèles et orthogonales à la contrainte géologique majeure à l'intérieur d'un polygone restreint de 28 km² (Zone d'Intérêt pour la Recherche Approfondie - Zira). Il faut souligner que les tunnels souterrains existant en France ne s'étendent que sur quelques dizaines de kilomètres (projet liaison LGV Lyon Turin = 52 km). A la profondeur de 500 m pour le projet Cigéo, un réseau aussi important de galeries ouvragées et pérennes de cette dimension et dotées d'un équipement de haute technologie, constitue un ouvrage encore irréaliste. A cela s'ajoutent les enjeux de sûreté liés à la

concomitance des travaux et du stockage pendant plus de 140 années. L'Andra estime que la cadence de creusement au tunnelier serait de 3,1 m/j soit 1,13 km/an (Cne2, 2015, p.4).

Les zones endommagées, voies privilégiées de circulation pour l'eau et de la radioactivité

Cet accident rappelle que l'intervention humaine apporte des modifications irréversibles aux propriétés initiales du massif argileux en créant des zones fragilisées conséquentes qui permettent la circulation de l'eau et de la radioactivité à l'intérieur du polygone de 28 km² (Zira) où seraient creusées ces galeries. De plus, au moment de la fermeture, l'Andra envisagerait de reboucher ces galeries avec les déblais d'excavation. Malgré les opérations de tassement prévues, on ne retrouvera pas la faible perméabilité du massif initial. Ce polygone constituerait donc à terme un massif perturbé à perméabilité élevée. Ce massif perméable au sein du massif argileux global aurait, pour voie de sortie possible des flux, l'ensemble des ouvrages d'accès au stockage (galeries, puits, descenderies). Ainsi, le confinement de la radioactivité à long terme repose essentiellement -et théoriquement- sur les « scellements » qui sont des sortes de « bouchons » qui permettraient de fermer une à une et successivement les galeries de Cigéo.

Les zones endommagées : le confinement théoriquement compensé par des « scellements »

Le creusement de ces scellements serait très délicat car la roche doit être la moins endommagée possible à ces endroits. Ces scellements, qui constitueraient lors du creusement et du stockage des déchets, les points d'entrée dans le massif, seraient des tronçons de galeries de plus petite section. Le soutènement de ces galeries

ne pourrait se faire qu'avec du béton (sans boulonnage) pour éviter l'extension de la zone fragilisée. L'épaisseur de béton nécessaire serait de l'ordre de 1,2 m. Mais comme le béton se dégrade après 100 ans, le jour où il serait nécessaire de fermer, il faudrait retirer ce béton, ce qui provoquerait des endommagements très importants de la roche comme l'ont démontré des expériences à Mol en Belgique (Dereeper, B. 2002 & Cnel, 2005). Afin de ne pas avoir à retirer le béton, le maître d'ouvrage envisagerait désormais des « saignées ». Ces saignées seraient des « tronçons » réalisés avec une sorte de haveuse. Elles seraient larges de 30 cm et profondes de 1,5 à 3 m perpendiculairement à la galerie. Elles traverseraient le béton et en partie l'EDZ. Ces saignées seraient ensuite remplies de bentonite. En pratique, la faisabilité de ces scellements est loin d'être démontrée. Au niveau conceptuel, le vrai rôle de « bouchon » revient aux seules « saignées », sortes de « mini-scellements » dans le « scellement » qui ne représentent finalement que 3,4% de la longueur totale du « scellement » (Andra, 2005, p.385).

Les tests de fermeture envisagés après l'autorisation de création...

En 2012, « L'Andra propose de ne pas inscrire dans le périmètre de la demande d'autorisation de création les opérations de fermeture (hormis l'obturation de certains alvéoles témoins), qui ne devraient pas intervenir avant l'horizon 2040. » (Andra, 2012, p. 25).

En 2014, dans le planning de déroulement des travaux, les tests concernant « la vérification de la capacité à fermer le tunnel de stockage », envisagés dans le laboratoire souterrain, ne sont prévus qu'après le Décret d'autorisation de création (Andra, 2014, p.35).

Ainsi, les tests de fermeture seraient envisagés dans le laboratoire après l'autori-

sation de création de Cigéo. Après ces tests, l'Andra propose de réaliser une « phase industrielle pilote ». Cette phase pilote, telle que proposée par l'Andra et l'Irsn depuis 2012, ne constituerait pas cependant un « second laboratoire » expérimental. Il s'agirait de la première tranche de Cigéo. Cette tranche serait incluse dans l'autorisation de création de Cigéo décrétée préalablement. Elle comprendrait la réalisation des ouvrages clés de Cigéo comprenant la plupart des installations de surface, deux descenderies de cinq km, un funiculaire pour descendre les déchets, cinq puits, 40 km de galeries et d'alvéoles de stockage (Andra, 2015, diapo n°34). Pendant cette phase, l'Andra prévoit le stockage d'environ 2.800 m³ de déchets hautement radioactifs. Enfin, selon les estimations de l'Andra de 2014, le coût de réalisation de la phase industrielle pilote du projet Cigéo d'enfouissement des déchets nucléaires à Bure dans la Meuse serait de 5,73 milliards d'euros (hors laboratoire).

Conclusion

A l'heure où certains parlementaires proposent de débattre au plus vite de la « réversibilité » du stockage géologique (Burestop, 2015), des éléments techniques de base ne sont pas éprouvés. L'accident tragique du 26 janvier 2016 montre que la faisabilité de cet ouvrage souterrain n'est pas acquise. Plus généralement, cet accident révèle l'instabilité mécanique de la formation argileuse. Le modèle théorique de confinement de la radioactivité à long terme dans le massif argileux est mis à mal par les circulations de fluides consécutives aux perturbations engendrées par l'intervention humaine dans ce massif, interventions concrétisées essentiellement par les opérations de creusement. Les « scellements » censés empêcher la migration rapide de la pollution radioactive en dehors du confinement demeurent théoriques. Comment à terme,

redonner aux voies de passage privilégiées que constituent galeries et éléments jour – fond (descenderies et puits) leur faible perméabilité d'origine ?

Les tentatives de modifications législatives récentes au sujet du projet Cigéo semblent insister pour que cette question essentielle puisse échapper peu à peu aux

voies réglementaire et législative. Pourtant, sans validation pratique préalable de la possibilité de fermeture, le projet Cigéo serait semblable à un avion qu'on lancerait du haut d'une falaise sans savoir s'il dispose d'un train d'atterrissage.

Article achevé de rédiger en avril 2016

Notes

1. Marnes argileuses (argile (env 50%), quartz, calcite...) ; au sens géotechnique, on pourra parler d'« argilite raide »

Références

- Andra, 2005 : *Dossier 2005 Argile – Tome Evolution Phénoménologique*, juin <https://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/269.pdf>
- Andra, 2012 : *Propositions de l'Andra relatives à la réversibilité du projet Cigéo* - décembre 2012 <http://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/499.pdf>
- Andra, 2013 : Journal de l'Andra – édition Meuse – Haute Marne, n°14, juin 2013 <http://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/371-14.pdf>
- Andra, 2014 : Dossier de chiffrage Andra 2014 – Tome 1, Plan de développement des composants du projet Cigéo – Déclinaison suivant l'échelle TRL (ISO 16290:2013) – id CG.PDD.ADPG.14.0031 – Octobre 2014 <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-processus-d-evaluation-du-cout.html>
- Andra, 2015 : Présentation de l'Andra à l'Association Française des Tunnels et de l'Espace Souterrain (AFTES), le 16 juin 2015 http://pandor.at/p/fichiers/2015_06_16%20AFTES_Cigeo.pdf
- Andra, 2016 : Audition de l'Andra par la commission développement durable de l'Assemblée nationale le 3 février 2016 http://pandor.at/p/fichiers/audition_03022016_ABADIE_accident.pdf
- Burestop, 2015 : *Lettre ouverte aux parlementaires* – Coordination Burestop, le 15 octobre 2015 http://mirabel-lne.asso.fr/f/lettre_ouverte_aux_deputes_octobre_2015.pdf
- Cne2, 2011 : Annexe scientifique du rapport n°5 de la CNE-2 de 2011 <https://www.cne2.fr/telechargements/Rapport-CNE2-2011.pdf>
- Cne2, 2015 : Chiffrage Cigéo en phase esquisse, Avis de la CNE2 sur l'estimation des coûts, 16/02/2015 <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CNE-Avis-cout-cigeo.pdf>
- Dereeper, B. 2002 & CNE1 2005 : Dereeper, B. et Volckaert, G. 2002 *The reseal project, a large scale shaft sealing demonstration test*, in *Clays in natural and engineered barriers for radioactive waste confinement - 1st international meeting, Reims, Andra, december 9-12*, Abstracts, p. 269-70; et aussi CNE-1 11^{ème} rapport, 2005, p. 128 <https://www.cne2.fr/telechargements/cne1/rapport%2011%20-%20juin%202005.pdf?phpMyAdmin=XFyEwTnpqXv9qwtMxyZ8gIA7yle>
- Sciences et Avenir 2016 : Article *Sciences et Avenir*, le 04/02/2016, *Cigéo : un accident qui fait doubler de vigilance* <http://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/nucleaire/20160203.OBS3919/cigeo-un-accident-qui-fait-redoubler-de-vigilance.html>



La ressource géothermique à Bure ou l'histoire d'une science dévoyée

Etienne Ambroselli
Marie Frachisse
Romain Virrion

L'intérêt géothermique des formations du Trias du secteur de Bure est connu des services géologiques de l'État depuis la fin des années 1970. Lorsque s'est imposée à l'Agence nationale de gestion des déchets radioactifs (Andra) la nécessité d'implanter en France plusieurs laboratoires souterrains en vue d'autoriser par étape l'enfouissement des déchets radioactifs, il a été nécessaire d'élaborer certaines règles permettant d'orienter, du point de vue de la sûreté, le choix des différents sites. Depuis 1991, ces « Règles Fondamentales de Sûreté » instaurent, parmi leurs critères, l'absence d'intérêt particulier du point de vue de la géothermie pour éviter toute intrusion humaine involontaire dans le centre de stockage lorsque la mémoire de son existence sera perdue. Les autorités, bousculées par le vif refus des populations d'accepter de telles installations, ont été peu à peu contraintes à restreindre leur choix de sites pour finalement se focaliser rapidement sur la création d'un laboratoire souterrain à Bure, en 1999. Ainsi, le critère disqualifiant qu'est l'intérêt géothermique de Bure a été quelque peu « oublié ». C'est un combat alliant scientifiques, militants et associatifs de près de 15 ans qui permettra finalement la reconnaissance de cette ressource énergétique par les instances officielles.

Les règles fondamentales de sûreté et la géothermie

Concernant le choix du site pour l'implantation d'un centre de stockage définitif de déchets radioactifs en formation géologique profonde (projet Cigéo), la mission de l'Andra est encadrée notamment par les *Règles Fondamentales de Sûreté* (RFS) n° III.2.f du 10 juin 1991 *Stockage définitif de déchets radioactifs en formation géologique profonde* (devenues ensuite le *Guide de sûreté de l'ASN relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde* du 12 février 2008). Ces règles ont toujours

été très claires : il convient de prévenir de façon passive toute intrusion involontaire humaine dans le site de stockage en tenant compte de la perte de mémoire « raisonnablement située au-delà de 500 ans ».

Depuis 1991, les règles fondamentales de sûreté encadrent la mission de l'Andra. Les sites retenus pour le stockage géologique ne doivent présenter aucun « intérêt particulier » du point de vue de la géothermie pour éviter toute intrusion humaine involontaire dans le centre de stockage lorsque la mémoire de son existence sera perdue. La situation d'intru-

sion involontaire par perforation en vue d'une exploitation géothermique du sous-sol « n'est pas étudiée car les sites retenus ne devront pas présenter d'intérêt particulier de ce point de vue ». (Asn, 2008 & RFS n°III.2.f, 10 juin 1991)

Quelle valeur accorder aux Règles Fondamentales de Sûreté ?

L'Autorité de sûreté nucléaire (Asn) a posé les Règles Fondamentales de Sûreté relatives au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde figurant dans le Guide du 12 février 2008 (Asn, 2008), conformément à la réglementation applicable, à savoir :

- les articles L 542-1 à L 542-14 du Code de l'environnement et des décrets pris pour leur application ;
- les articles L 1333-1 à L 1333-20 du Code de la santé publique et des décrets pris pour leur application ;
- la loi de programme n° 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs ;
- la convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs ;
- et les recommandations formulées par les organisations internationales techniquement compétentes (Agence Internationale de l'Énergie Atomique [Aiea], Agence de l'Énergie Nucléaire [Aen] de l'Organisation de Coopération et de Développement Économique [Ocde] et Commission Internationale de Protection Radiologique [CIPR]).

Il convient également de rappeler les termes de l'extrait du rapport de l'Asn de déc. 2011 cités par l'Asn : « La réglementation française sur la sûreté nucléaire comprend l'ensemble des textes de portée générale fixant les règles en matière de sûreté nucléaire qu'ils soient de nature réglementaire contraignante (loi votée

par le parlement, décrets et arrêtés ministériels et décisions réglementaires de l'Asn) ou non contraignante (règles fondamentales de sûreté et guide de l'Asn). »

Il en résulte que la réglementation française sur la sûreté nucléaire comprend l'ensemble des textes de portée générale fixant les règles en matière de sûreté nucléaire, y compris ceux « de nature réglementaire non contraignante » (règles fondamentales de sûreté et guides de l'Asn).

L'absence de valeur « contraignante » ne veut évidemment pas dire que ces règles fondamentales de sûreté sont facultatives et que l'Andra pourrait ne pas en tenir compte. Elle permet seulement à l'exploitant, qui est le premier responsable de son installation nucléaire, d'adopter des mesures d'effet équivalent assurant le respect des exigences de sûreté (CE, 28 juin 2013, n° 351986).

L'Andra ne peut donc s'écarter du Guide de sûreté sans démontrer qu'elle adopte des mesures d'effet équivalent assurant le respect des exigences de sûreté et en particulier l'objectif fondamental de sûreté assigné à Cigéo après fermeture. L'Andra ne pourra obtenir l'autorisation de création de Cigéo sans dûment établir la démonstration de la sûreté du stockage, y compris après la fermeture de l'installation.

Il résulte du Guide de l'Asn que l'objet de ces règles est de « définir, pour le stockage de déchets radioactifs en formation géologique profonde, les objectifs qui doivent être retenus, dès les phases d'investigation d'un site et de conception de l'installation de stockage, pour permettre d'en assurer la sûreté après la fermeture de l'installation de stockage ». L'Asn rappelle que cette règle est destinée à assurer notamment le respect des « objectifs de protection de la santé des personnes et de l'environnement ». Dans le préambule de ce guide, l'Asn précise

que « l'organisme chargé de l'étude du stockage de déchets radioactifs en formation géologique profonde devra rendre compte à l'Asn des conditions d'application de la présente règle. »

L'intérêt géothermique du site de Bure (Meuse) était connu depuis 1979

Les grès du Trias Inférieur, situés environ 1.200 m en dessous du Callovo-Oxfordien (formation cible pour le projet de stockage géologique) présentent des caractéristiques géomorphologiques particulières (paléo vallée fluviale) qui permettent aux géologues d'envisager l'exploitabilité d'une ressource géothermique.

En décembre 2002, A. Mourot, géophysicien, constate que ces grès sous le site de Bure constituent une ressource géothermique reconnue comme ayant une « bonne productivité » par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) dans un inventaire réalisé en 1979. Ces données étaient confirmées par un forage pétrolier réalisé en 1989 (Mourot, A. 2002 ; Magret, P. - Rambaud, D. 1979 ; Coparex, 1989).

Suite à cette révélation, de nombreuses demandes ont été adressées au Comité local d'information et de suivi (Clis) du laboratoire de Bure afin que la présence

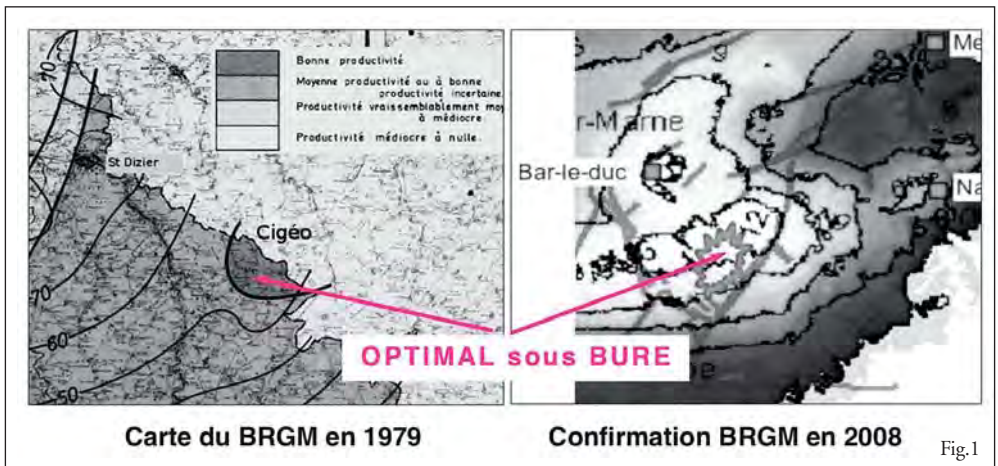
de géothermie soit vérifiée rapidement par la réalisation d'un ou de plusieurs forages dans l'aquifère géothermique du Trias. Ces demandes ont fait l'objet de refus injustifiés.

Bien que l'Andra ne pût ignorer ces données du BRGM, elle est restée silencieuse sur ce point. En 2005, ne tenant nullement compte de l'alerte de M. Mourot, l'Agence a conclu à la faisabilité d'un stockage dans le sous sol de Bure.

En 2005, à partir des documents remis par l'Andra, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (Irsn) rend son avis : « Il n'existe pas de potentiel géothermique rentable à l'aplomb du site. »

Suite au vote de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, le choix du site de Bure est confirmé pour effectuer des recherches dans un « laboratoire » en vue de la création d'un centre de stockage réversible en couche géologique profonde (Cigéo).

En 2008, le BRGM (Bouchot et al, 2008) confirme de nouveau le potentiel géothermique dans les grès du Trias important et optimal sous le secteur de Bure (zone de transposition). (Magret, P. - Rambaud, D., 1979 & Bouchot et al, 2008)(Fig.1)



Suite à un forage exploratoire, l'Andra conclut en 2009 à un potentiel géothermique faible

Ce n'est qu'en juin 2008, deux années après l'entrée en vigueur de la loi du 28 juin 2006 précitée, et face à l'insistance des associations, que l'Andra a accepté de faire prolonger un forage (EST433) jusqu'à l'aquifère géothermique par le groupement d'opérateurs Saunier & Associés - Solexperts - Intera (SIS).

De multiples problèmes ont été rencontrés lors de ce forage (voir article suivant intitulé *EST433 un forage catastrophique*).

Le rapport définitif des opérateurs SIS est rendu en janvier 2009.

Six mois après le rapport SIS, l'Andra a émis un rapport du 21 juillet 2009 intitulé « Synthèse du programme de reconnaissance de la zone de transposition 2007-2008 - Centre Meuse/Haute-Marne » dans lequel l'Andra conclut que le potentiel géothermique du site de Bure est « faible » :

« Dans ce cadre et sous réserve d'une analyse technico-économique plus poussée, les résultats du forage EST433 mettent en évidence un potentiel géothermique faible, qui ne présente pas de caractère exceptionnel. » (Andra, 2009)

Sur cette base, en 2009, l'Irsn conclut que «... le forage traversant le Trias réalisé au centre de la zone permet de confirmer l'absence de potentiel géothermique exploitable à son aplomb ». Dans son avis n° 2010-AV-0084 du 5 janvier 2010, l'Autorité de sûreté nucléaire reprend cette conclusion (Asn, 2010). Le Gouvernement validera en 2010 la Zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie (Zira) à Bure. C'est cette zone de 28 km² qui délimite précisément l'implantation du stockage.

Par la suite, l'Andra informe avec insistance le public que le potentiel géothermique de Bure est faible et fait reposer

principalement cette conclusion sur un débit de 5 m³/h relevé lors du forage EST433 d'étude du site de Bure. Comparant ce débit aux « 150 à 400 m³/h » des exploitations géothermiques industrielles existantes, elle martèle que le potentiel géothermique est « faible », « médiocre », « sans intérêt ».

En 2012, l'étude approfondie d'un géologue indépendant remet en cause les conclusions de l'Andra

Au terme d'une étude approfondie et exhaustive des pièces du dossier par A. Godinot, Docteur en géologie (Godinot, A. 2012), il apparaît que les conclusions de l'Andra reposent sur des données lacunaires et tronquées et en particulier que :

- pour le forage EST433, la pompe utilisée avait un débit maximal de 6 m³/h ;
- l'appareillage a été obstrué par des boues lors des tests. Le débit de 5 m³/h mis en exergue par l'Andra résulte à l'évidence de l'obstruction massive de plusieurs points de l'outil de test par de la boue polymère, ainsi que par l'utilisation d'une petite pompe de forage de recherche ;
- l'Andra a imposé de laisser à nu (non tubé) 90 m de roche argileuse friable juste au-dessus des mesures. Les débris d'argile tombés dans le forage ou arrachés par le passage des outils ont été à l'origine de dysfonctionnements (tests inexploitable, perte d'une coûteuse sonde Cnrs, etc.) ;
- l'Andra n'a pas respecté son propre cahier des charges pour les tests ;
- la transmissivité/perméabilité, seule grandeur à rechercher, est bonne (permettant une production d'environ 400 m³/h) : le Trias est donc un bon aquifère géothermique comparable à l'aquifère du Dogger du centre du bassin parisien qui est largement exploité à des profondeurs équivalentes pour la

géothermie depuis plusieurs décennies.

- il existe un potentiel géothermique plus profond donc plus chaud (100°C et plus), d'une épaisseur exceptionnelle à l'aplomb de Bure sur lequel l'Andra est toujours restée silencieuse. En effet, en 2001, le retraitement des données géophysiques pétrolières commandité par l'Andra identifie une configuration géologique très particulière. Sous le Trias, au delà de 2.000 m de profondeur, à l'aplomb de Bure, une cuvette atteignant 2.700 m d'épaisseur, remplie de grès du Permien (Andra, 2001), pourrait produire de l'électricité pendant longtemps pour les besoins locaux. A titre de comparaison, la meilleure cible géothermique de ce type qui a été identifiée dans le bassin parisien a une épaisseur maximale de 450 m. A ce jour, cette ressource potentielle n'a toujours pas été explorée.

En mai 2013, des associations assignent l'Andra en responsabilité pour faute

Suite à cette étude approfondie, les associations Réseau Sortir du nucléaire, Bure Stop 55, le Cedra, l'Asodedra, Les Habitants Vigilants de Gondrecourt et Mirabel LNE ont adressé, le 17 décembre 2012, un courrier de mise en demeure à l'Andra de s'expliquer sur la dissimulation du potentiel géothermique à Bure. Cette dernière a finalement répondu à cette mise en demeure le 18 janvier 2013. L'insuffisance de cette réponse a amené ces associations à assigner l'Andra en responsabilité pour faute le 3 mai 2013 (Associations, 2013).

En novembre 2013, le rapport d'expert Geowatt conclut à une ressource géothermique exploitable

Le 4 novembre 2013, un rapport a été déposé et réalisé par le cabinet suisse Geowatt, expert en géothermie, à la demande du Clis de Bure en octobre 2013.

Ce rapport montre clairement que la géothermie est économiquement exploitable sous le site de Bure.

Il ressort de ce rapport que la sous-estimation du potentiel géothermique repose sur une interprétation erronée de l'Andra de données de qualité « relativement mauvaise » et qu'en réalité, il résulte d'une analyse objective des données existantes que « les ressources géothermiques au Trias dans la région de Bure peuvent être exploitées de manière économique avec l'emploi de techniques et de matériel appropriés » (Geowatt, 2013 ; Clis, 2014 ; Varet, J. 2014 ; Mediapart, 2014 ; La Gazette Nucléaire, 2013).

En 2013, l'exploitabilité de la ressource géothermique est reconnue également par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (Irsn).

Depuis, l'Irsn a également reconnu le potentiel géothermique de Bure et le risque de perforation du site par exploration future de ce potentiel géothermique. (Virrion, 2014).

Dans sa fiche « Potentiel géothermique du site de Meuse/Haute-Marne » produite dans le cadre du débat public sur Cigéo organisé en 2013, l'Irsn est revenu lui-même sur ses conclusions de 2009 de prétendue « absence de potentiel géothermique » exploitable à l'aplomb de Cigéo. En 2013, l'Irsn admet désormais que « la formation argilo-gréseuse du Trias inférieur présente donc un potentiel géothermique. Celui-ci pourrait être compatible avec une exploitation ». L'Irsn a aussi reconnu que le potentiel géothermique de Bure « puisse conduire dans le futur à la réalisation de forages venant traverser l'installation ». (Irsn, 2013)

L'Andra finit par reconnaître le potentiel géothermique de Bure

Consciente que sa position passée ne saurait être sérieusement maintenue, l'Andra

répond désormais, sans craindre de se contredire et avec la même assurance, qu'elle « n'a jamais nié le potentiel géothermique du site étudié » et « qu'il est tout à fait possible de réaliser des projets de géothermie profonde dans la région en dehors de l'installation souterraine de Cigéo (qui serait implantée à l'intérieur d'une zone de 30 km²) » (Cndp, 2014).

En cela, l'Andra reconnaît donc bien l'intérêt géothermique particulier du site de Bure qu'elle a jusqu'alors nié avec constance.

De même, le 12 février 2014, le Président de la Commission nationale de débat public pour Cigéo a dressé un bilan de ce débat public dans lequel il est confirmé cette position nouvelle de l'Andra (p. 15) : « selon le maître d'ouvrage, même si le site ne présente pas un caractère exceptionnel en tant que ressource potentielle pour une exploitation géothermique profonde, celle-ci resterait réalisable en dehors de l'installation. » (Cndp, Bilan, 2014).

L'Andra n'a pas étudié les scénarios d'intrusion humaine involontaire dans le centre de stockage en lien avec ce potentiel géothermique

L'Andra a répondu, le 13 février 2014, à une des questions posées dans le cadre du débat public à propos du potentiel géothermique du site (question 1.487 posée par J.-D. Boutin, le 14/01/2014) en indiquant notamment que « par précaution, l'Andra a tout de même envisagé que l'on puisse exploiter le sous-sol au niveau du stockage et qu'une intrusion puisse avoir lieu. Les analyses ont montré que même dans ce cas, le stockage conserverait de bonnes capacités de confinement » (Cndp, 2014).

L'Andra aurait ainsi déjà réalisé des études lui permettant d'affirmer avec certitude que la perforation du centre de stockage involontairement effectuée dans

le cadre de l'exploitation de ce potentiel géothermique devrait être « envisagée », mais ne poserait aucun problème sérieux de confinement de Cigéo.

L'affirmation que des études montreraient déjà l'absence d'impact d'une telle perforation est contredite en 2013 par l'Irsn lui-même dans la fiche Irsn 2013 « Potentiel géothermique du site de Meuse/Haute-Marne ». L'Irsn conclut en effet dans cette fiche que « dans l'hypothèse de l'oubli de la présence du stockage, il ne peut être exclu que ce potentiel (géothermique) puisse conduire dans le futur à la réalisation de forages venant traverser l'installation. L'Irsn estime que ce type de situation doit faire l'objet d'une analyse spécifique, au titre de la démonstration de sûreté de Cigéo, afin d'apprécier notamment son incidence sur les capacités de confinement du stockage. »

La persistance de l'Andra à soutenir, dans ses conclusions, que la démonstration de sûreté de Cigéo est acquise depuis 2005 en ce qui concerne le risque de perforation peut surprendre.

En réalité, la capacité de confinement en cas de perforation pour l'exploitation des ressources géothermiques du site de Bure n'est nullement démontrée et l'Irsn considère que l'« analyse spécifique » reste à ce jour à réaliser !

L'Andra a été contrainte d'admettre, en réponse à cette exigence énoncée par l'Irsn dans sa fiche produite lors du débat public (Irsn, 2013), qu'une analyse de sûreté de ce risque sera réalisée, et qu'elle « respectera (la) recommandation (de l'Irsn), en procédant à une appréciation des risques de forage dans le cadre des analyses de sûreté de Cigéo ». Par l'emploi du futur, l'Andra reconnaît ainsi qu'elle n'a pas encore procédé à une appréciation des risques de forage dans le cadre de ses analyses de sûreté de Cigéo.

Il faut relever que le Vice-Président de la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (Cne), lors de la réunion du 6 mars 2014 du Clis du Laboratoire de Bure, a rappelé que le forage du stockage « serait inacceptable » : « Evidemment, nous ne pouvons pas faire de forage au travers de la zone de stockage. » (Clis, 2014).

2015 - 2016, les suites de l'action en justice des associations...

L'assignation en justice de l'Andra par les associations a été mise en délibéré. Le jugement a été rendu le 26 mars 2015. Le Tribunal de grande instance de Nanterre a refusé de prendre acte de la faute commise par l'Andra dans sa mission d'information, en déclarant que les associations n'avaient pas d'intérêt à agir. Les associations ont, depuis, fait appel de cette décision de justice devant la Cour d'appel de Metz qui examinera cette affaire le 2 février 2017, à 9h. Pour elles, de 1994 à ce jour, soit durant 20 ans, l'Andra a mis à disposition du public des informations lacunaires, puis erronées, confuses et contradictoires de nature à tromper le public (Godinot, 2012 ; Godinot, note-technique ; Godinot, 2014 ; Cne, 2014). Ainsi, les associations estiment qu'en minimisant la ressource géothermique du site de Bure et les risques générés par ce potentiel géothermique sur la sûreté même du centre de stockage de déchets hautement radioactifs Cigéo, l'Andra a manqué à sa mission d'information du public et engagé sa responsabilité.

Conclusion

Selon les règles fondamentales de sûreté qui encadrent la mission de l'Andra, les sites retenus pour le stockage profond des déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL) ne doivent présenter aucun « intérêt par-

ticulier » du point de vue de la géothermie, pour éviter toute intrusion humaine involontaire dans le centre de stockage lorsque la mémoire de l'existence du stockage sera perdue.

Ces règles existent depuis 1991. C'est aussi en 1991 que la loi Bataille propose l'implantation de plusieurs laboratoires de recherches dans plusieurs départements français. Mais face à l'opposition constante qui ne désarme pas depuis les premières tentatives d'implantation d'un centre de stockage profond en 1987, les autorités choisissent Bure comme unique site d'implantation. Le choix de ce site ne repose donc pas essentiellement sur l'aboutissement d'une démarche scientifique.

Il est avéré depuis les premières recherches sur le sujet en 1979 que le site de Bure présente un intérêt particulier vis à vis de la géothermie – au moins pour les formations géologiques des grès du Trias (Buntsandstein) situés environ 1.200 m en dessous du Callovo-Oxfordien (formation cible pour le projet de stockage géologique) - voire également pour celles plus profondes du Permien. Les autorités (État/Andra) auraient dû, au regard des Règles Fondamentales de Sûreté, mieux prendre en compte ce critère et ses conséquences. Au lieu de cela, le silence de l'Agence jusqu'en 2008 a occulté cette problématique qui n'a pas pu être intégrée au débat lors du vote cruciale pour le projet Cigéo de la loi du 28 juin 2006. Ensuite, le forage EST433 destiné à évaluer cette ressource a fait l'objet d'interprétations contestables jusqu'en 2013. Entre temps, l'État a validé la zone officielle d'implantation de Cigéo (Zira) en 2010 sur la base de l'absence de potentiel géothermique à l'aplomb du site de Bure. Pourtant, désormais, l'Irsn et l'Andra reconnaissent l'existence d'une ressource géothermique d'intérêt particulier. L'Irsn, notamment,

admet que « dans l'hypothèse de l'oubli de la présence du stockage, il ne peut être exclu que ce potentiel (géothermique) puisse conduire dans le futur à la réalisation de forages venant traverser l'installation. L'Irsn estime que ce type de situation doit faire l'objet d'une analyse spécifique, au titre de la démonstration de sûreté de Cigéo, afin d'apprécier notamment son incidence sur les capacités de confinement du stockage. »

La problématique du potentiel géothermique du site de Bure démontre que, sur un sujet aussi conséquent que la gestion à long terme des déchets radioactifs, les

choix technologiques et les argumentaires scientifiques peuvent être orientés par des contraintes et des volontés politiques. Ainsi, la science perd sa valeur absolue et devient une caution. Peut-on se fier à une telle « science » ? Depuis les premières investigations en 2001 dans le laboratoire de Bure, l'argumentaire scientifique et technique du projet Cigéo fait état d'autres graves interrogations du même type : sur l'épaisseur et l'homogénéité verticale de l'argile de Bure, sur des valeurs de perméabilité, etc. La géothermie ne serait-elle que l'arbre qui cache la forêt ?

Article achevé de rédiger en septembre 2016

Bibliographie et références

- Andra, 2001 : « *Référentiel géologique du site Meuse/Haute-Marne* », t.2 : « Les connaissances à l'échelle régionale », 230p. (Epaisseur Permien : cf.fig 2.3-10)
- Andra, 2009 : *Synthèse du programme de reconnaissance de la zone de transposition 2007-2008 – Centre Meuse / Haute Marne*, indice B, 21 juillet, Rapport D.RP.ALS.08.1356, 128p
- Asn, 2008 : *Guide de sûreté relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde*, Autorité de Sûreté Nucléaire, 12 février
- Asn, 2012 : Avis de l'Asn en date du 5 janvier 2010
- Associations, 2013 : *Dossier réseau Sortir du Nucléaire, Un potentiel géothermique caché*
<http://www.sortirdunucleaire.org/Un-potentiel-geothermique-cache>
- Bouchot et al, 2008 : Bouchot, V. - Bialkowski, A. - Lopez, S. - Ossi, A. 2008, *Evaluation du potentiel géothermique des réservoirs clastiques du Trias du Bassin de Paris – Rapport final*, BRGM/RP-56463-FR, septembre, 96p.
- Clis, 2014 : Compte rendu de la réunion du 6 mars 2014 Clis Laboratoire de Bure
- Cndp, 2014 : Extrait du site de la Commission Nationale du Débat Public (Cndp) www.debatpublic-cigeo.org – Question du public n°1487 et réponse de l'Andra du 13/02/2014
- Cndp, Bilan 2014 : Bilan du Débat Public par le président de la Cndp, 12 fév. 2014
- Cne, 2014 : Commission nationale d'évaluation du 3 mars 2014
- Coparex, 1989 : *Rapport final forage « Lezeville 1 (LZV1) – permis de Biencourt »*, septembre 1989 SC/NG/EG, 31p. Et un log final dépliant du forage au 1/500
- Geowatt, 2013 : GEOWATT AG RESOURCES, *Rapport Revue de déroulement des opérations du forage géothermique au Trias réalisé par l'Andra, avis critique et seconde opinion sur l'évaluation du potentiel géothermique* adressé au Clis du laboratoire de Bure le 4 novembre 2013
http://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/GEOWATT_04nov13.pdf
- Godinot, A. 2012 : *Synthèse générale du dossier technique de Monsieur Antoine Godinot*
http://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/Dossier_technique_PDF.pdf
- Godinot, A. 2014 : Note d'Antoine Godinot intitulée *Sur la Faute de l'Andra* le 20/06/2014
http://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/Commentaire_technique_d_Antoine_Godinot_-_20_juin_2014.pdf
- Godinot, A. note_technique : Note d'Antoine Godinot intitulée « Sur la faute de l'Andra concernant le site géothermique de BURE »
http://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/nos_conclusions_techniques.pdf
- Guillaume, H. - Pellat, R. - Rouvillois, P. mai 1989, *Rapport sur le bilan et les perspectives du secteur nucléaire civil en France*, Ministères de l'Industrie et de la recherche, reproduit dans la Gazette du nucléaire n°101/102, p. 3-29
- La Gazette Nucléaire, 2013 : La Gazette Nucléaire n°270, novembre 2013
- Magret, P. - Rambaud, D. 1979 : *Possibilités géothermiques de la région champagne-Ardenne*, BRGM, décembre, rapport 79 SGN 739 GTH/CHA, 37p., 36 cartes HT
- Mediapart, 2014 : Mediapart, 24 janvier 2014, « Déchets nucléaires : cache-cache géothermique à Bure »
- Mourot, A. 2002 : *Lorraine-Champagne-Ardenne – Bure et Règle Fondamentale de Sûreté*, décembre – Clis du laboratoire de Bure
http://pandor.at/p/fichiers/mourot_bure_rfs.pdf
- RFS n°III.2.f, 10 juin 1991 : *Stockage définitif de déchets radioactifs en formation géologique profonde*, Service central de Sûreté des installations nucléaires, Journal officiel de la république française, fascicule 1606
- Virrion, R. 2014 : GEOTHERMIE A BURE - Synthèse réalisée par Romain Virrion pour l'association MIRABEL LNE, à partir de l'analyse et des éléments relevés par Antoine Godinot, docteur en géologie, présentée au Clis de Bure le 17/11/2016
http://pandor.at/p/fichiers/synthese_geothermie_IRSN_2014.pdf
- Topçu, S. 2013 : Sezin Topçu, *La France Nucléaire, l'art de gouverner une technologie contestée*, Seuil, sept 2013
- Varet, J. 2014 : Bure géothermique, conférence de citoyens, le 1^{er} février 2014, Témoignage de Jacques VARET (chef de Département Géothermie BRGM années 1970-1980)



EST433, un forage catastrophique

Synthèse réalisée par Romain Virrion
d'une analyse faite avec Antoine Godinot

Cet article vient en complément de l'article précédent intitulé *La ressource géothermique à Bure ou l'histoire d'une science dévoyée*. L'objectif est ici d'apporter au lecteur intéressé des éléments techniques complémentaires, notamment sur le déroulement du forage géothermique EST433 réalisé en 2008 par l'Andra. On ne reviendra pas ici en détail sur l'historique ni sur les implications de l'existence de la ressource géothermique sur la sûreté, points développés précédemment.

1. De curieuses omissions en amont de la planification du forage EST433

1.1. Le forage antérieur de Lézeville oublié

Le forage pétrolier effectué à Lézeville, à 7 km au Sud de Bure, avait confirmé que les grès du Buntsandstein (Trias Inférieur) étaient de bons producteurs d'eau (Coparex, 1989, p. 31 et 14 ; les parties en gras sont soulignées dans le rapport) : « Les grès du Buntsandstein terminal, par contre, constituent un excellent réservoir. » « Buntsandstein (1.396 - 1.447m) : - la partie supérieure (1.396 - 1.427m) présente une série de bancs gréseux, épais de 2 à 6 m, séparés par des niveaux métriques d'argile et d'anhydrite. L'épaisseur brute cumulée des grès est de l'ordre de 25 m, soit 80% du total. Il s'agit de **grès moyens à grossiers**, dans l'ensemble assez "propres", peu cimentés, manifestement **poreux et perméables**. » En 2004, ce forage de Lézeville est toujours le seul qui ait atteint le Trias Inférieur dans la zone proche de Bure. Pourtant, dans un

rapport de 2004 en réponse au Clis de Bure, l'Andra concluait (Andra, 2004 b, p. 26 ; mis en gras par nous) : « ... grès du trias inférieur... : leur épaisseur diminue fortement d'est en ouest en même temps que les grès se chargent en argiles, **la productivité attendue est faible...** (...) tout ceci conduit à conclure que le secteur étudié par l'Andra ne dispose pas de ressources géothermiques exceptionnelles. » Et c'est sur une telle base, celle de l'Andra exclusivement, que la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 a imposé Bure comme site unique de recherche pour un stockage profond.

1.2. Le forage EST433 dissocié du programme Brgm/Ademe

Peu après le vote de cette loi, le 5 octobre 2006, l'Andra annonçait qu'elle allait réaliser « un forage profond dans le Trias... » (Clis, Plénière du 05/10/2006, p. 69-71). Ce forage, nommé EST433, a été le tout dernier d'une campagne mi 2007 à mi 2008 de 14 forages, cela sur la demande spécifique de l'Andra (ST, p. 74). Aussi EST433 n'atteindra la formation géolo-

gique du Trias qu'en juin 2008. EST433 a notamment pour objectif une évaluation quantitative du potentiel géothermique au Trias par des tests hydrauliques. Le rapport final des opérateurs de ces tests terminés le 12 juin (SIS) arrive avec un long retard supplémentaire, à la fin janvier 2009 seulement. En 2005 l'expert du Clis de Bure, avait révélé (Erdyn, p. 23) : « ... 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. » Il s'agissait du programme national Ademe/Brgm, nommé « CLASTIQ » spécifique précisément à la géothermie de ces grès profonds du Buntsandstein ! notamment dans le bassin de Paris et jusqu'à l'Alsace. Mais « CLASTIQ » se termine lui à la mi-2008. Et ses épais rapports finaux étaient déjà publiés en septembre 2008. Par conséquent, au vu du timing Andra, le forage EST433 ne pouvait pas y figurer. Curieusement deux services d'État travaillaient sur la même cible géologique de manière totalement disjointe, à peu près au même moment, en s'évitant... Fait marquant cependant : l'épaisseur importante de la couche gréseuse recoupée par le forage EST433, supérieure à 120 m, confirme que la « zone de transposition » définie par l'Andra est bien sur l'axe d'épaisseur maximale du Buntsandstein (il s'agit d'une sorte de paléo-vallée), comme exposé par les rapports Brgm entre 1979 et 2008 (cf. article précédent).

2. Pédagogie et préalables techniques à la compréhension

Avant d'aborder la partie technique (partie III), il paraît nécessaire, afin de facilit

ter la lecture et la compréhension aux personnes n'ayant pas de connaissance particulière en hydrogéologie, de revenir sur quelques notions préalables.

2.1. En quoi consiste des tests hydrauliques ? Mesure de la perméabilité, rabattement

Pour EST433, il y a eu trois tests hydrauliques. Postérieurement au forage, une fine tringle creuse a été descendue jusque vers le fond. Là, via des petits conduits souples qui l'ont accompagnée, on peut gonfler deux obturateurs séparés de 25 m, sortes de chambres à air qui, par contact avec la parois du forage, vont isoler ces 25 m de tout le reste du forage. A l'intérieur de cet intervalle isolé, sur 1,45 m et uniquement là, la tringle est criblée de très fines fentes pour que des échanges d'eau puissent avoir lieu, c'est la crépine. Et une sonde mesure les variations de pression à cet endroit.

On va créer des changements artificiels de pressions grâce à une petite pompe située beaucoup plus haut dans le forage qu'on peut ou ne pas utiliser, ainsi qu'un robinet (valve d'obturation) dans le bas qu'on peut fermer ou ouvrir à partir du haut. C'est le lien entre la variation de pression mesurée dans le bas et ce qu'on fait subir à cet intervalle de 25 m qui importe. Par exemple on pompe puis on arrête de pomper en fermant aussitôt le robinet tout en bas. L'intervalle de 25 m est alors totalement isolé et on regarde comment sa pression évolue en réaction à ce dérangement, notamment la vitesse de retour à l'équilibre de la pression dans la chambre. Cela se fait proportionnellement à la capacité de la roche à avaler ou à produire de l'eau. Par convention, cette capacité à produire de l'eau s'appelle la perméabilité pour une épaisseur de un mètre de forage (elle a un autre nom : « conductivité hydraulique »). L'unité de ce paramètre est des mètres par seconde

(m/s). Rien de nouveau. C'est le chevalier H. Darcy qui a défini tel quel ce paramètre comme moyen de mesure de la propriété des sables qui filtraient l'eau des fontaines de Dijon en 1863 ! Comme dans la pratique on ne mesure pas sur une épaisseur de un mètre, par exemple dans notre cas l'intervalle est haut de 25 m, on appelle ce qu'on déduit de cette relation choc hydraulique/pression dans le test la transmissivité. Mais les deux sont la même chose, vous divisez par 25 (m) et ça vous donne donc cette perméabilité qui est le paramètre recherché. Pourquoi est-ce la relation entre choc hydraulique et pression qui importe ? On peut le comprendre de manière imagée. Si on pompe quelques m^3/h au milieu de l'océan Atlantique, la pression ne changera pas autour de la pompe parce la réserve d'eau qui ne demande qu'à entrer dans la pompe est infinie et n'en sera nullement affecté (cas aussi d'une roche très perméable). Mais si vous pompez dans une cuve plus ou moins fermée où il y a très peu d'eau, cela va créer du vide dans la cuve, la pression va varier très rapidement, la pompe va avoir de plus en plus de mal (cas aussi d'une roche qui refuse de donner de l'eau, i.e. très peu perméable).

Il faut savoir que variation de pression et rabattement (une hauteur en mètres) sont la même chose. En effet on est dans de l'eau, or la pression dans l'eau est donnée par son épaisseur (sa hauteur, rabattement si c'est un changement) \times sa densité \times g, l'accélération de la pesanteur. Comme g et la densité du fluide (on prend une température moyenne) sont constants, on peut donc passer de l'un à l'autre, rabattement à pression, au choix. Lorsqu'il est dit par exemple qu'on a un rabattement de 30 m (ça sera le cas pour le test n°2 du forage EST433), c'est beaucoup, et cela signifie qu'il a fallu une grande variation de pression lors du test.

Pourquoi ? Première possibilité, on est dans le cas d'une roche très peu perméable. Mais il y a une deuxième possibilité. Si une fois ce rabattement élevé maintenu à 30 m, enfin l'eau commence à arriver assez librement sans qu'il soit nécessaire d'augmenter plus (très peu) ce rabattement, c'est donc que la roche finalement est perméable. Cela traduit le passage d'un obstacle peu perméable (un colmatage par exemple lié à de la boue et des sédiments) à franchir en permanence pour avoir accès à cette eau... on va comprendre que c'est l'explication de ce qui s'est produit au EST433.

2.2. Autres paramètres : salinité et température

Enfin, bien que la perméabilité/transmissivité soit un paramètre essentiel pour caractériser l'exploitabilité d'une ressource géothermique, la qualité de la saumure peut avoir des conséquences sur les effets corrosifs liés à la présence de sels. A savoir que, d'une manière générale, pour qu'une mesure hydrochimique soit représentative de l'eau contenue dans une formation géologique, il est nécessaire de disposer d'un échantillon pour lequel l'aquifère a été suffisamment sollicité, ce qui demande des pompages généralement longs et d'importantes quantités d'eau. C'est pour cela que pour mesurer les paramètres hydrochimiques, tel que la salinité, il est nécessaire d'effectuer des pompages longue durée.

De même la température (gradient géothermique) est un paramètre à ne pas négliger. Afin de ne pas alourdir le développement ici, l'aspect température n'est pas abordé dans cette synthèse mais le lecteur pourra s'en remettre au document « Associations – annexe 2 ». Les données de salinité et de température du forage EST433 seront partielles et inexploitables.

2.3. Peut-on réaliser des tests en boue ?

En géologie profonde, il y a quelques petites complications. Ces forages font presque 2 km de long avec un diamètre de seulement environ 15 cm en bout. Pour arriver à faire ça, il faut de la boue au moment de la foraison. Cette boue est injectée via le tube central en rotation. Elle sert à trois choses : refroidir et lubrifier trépan et roche qui s'affrontent durement en profondeur, mais aussi remonter (sur les cotés du tuyau central) tous les débris, que le jargon appelle les *cuttings*, qu'il faut bien évacuer pour avoir un trou,

Il est possible de faire des tests hydrauliques dans un tel puits en conservant sa boue de forage. Les pétroliers le font pour avoir une idée des propriétés des roches qu'ils traversent mais qui ne les intéressent pas a priori ou pas directement. Ils peuvent par exemple faire jusqu'à 20 tests de ce type au cours d'un même forage. L'idée est alors d'avoir une mesure approximative en perdant le moins de temps possible aussi :

Le nettoyage de la boue est nécessaire

La boue est laissée pour ne pas avoir à vider tout le forage à chaque fois alors qu'ils faudrait en remettre aussitôt pour la reprise de la foraison. La bonne pratique chez les pétroliers est de nettoyer la boue avant de faire un tel test. Ils lui font faire « à vide » (il n'y a plus de productions de *cuttings*) plusieurs circuits le long desquels elle passe à chaque fois dans une série de tamis. Elle doit être dépourvue de *cuttings* (notez tout de suite que ça ne sera jamais le cas pour EST433...). Et même, ce n'est pas toujours possible. S'ils pensent que le niveau à tester est sensible au colmatage, alors ils retirent la boue (pour travailler avec de la saumure).

L'emploi d'une pompe n'est pas indispensable, slug-tests

Il y a très longtemps que les pétroliers savent qu'il est inutile d'installer un système de pompage. Il s'agit des slug-tests, selon le jargon du métier. Par exemple, si on sait que le fluide qui remplit le forage applique une pression supérieure à l'eau qui est dans le sable en profondeur, on ferme le robinet du bas un certain temps pendant lequel on remplit le forage jusqu'en haut, puis on ouvre le robinet du bas : la boue ou saumure va rentrer dans le sable. Comme d'habitude, ce que l'on mesure est l'évolution de la pression en bas : c'est un test hydraulique et il n'y a pas besoin de pompe (c'est aussi une séquence, on peut la faire suivre par une autre, ce que les pétroliers font toujours, par exemple : ouvrir le robinet du bas après avoir vidé le forage ; pour chaque séquence, normalement on doit calculer la même perméabilité car la roche, elle, ne change pas !).

Traitement des données : le facteur de pellicule

Ces tests sont aussi courts que possible, c'est une question d'heures et cela est cohérent avec ce type de slug-tests avec lesquels au bout d'un moment, il ne sert plus à rien d'attendre.

Mais c'est aussi pour ces raisons, la boue et la brièveté de ces tests, que l'information tirée est de qualité « passable » voir médiocre, approximative. La première raison est que la petite quantité de fluide échangée fait que c'est seulement un rayon de diamètre très limité autour du forage qui a « répondu » pendant le test. Est-ce bien représentatif ? La deuxième est que, i) soit la boue peut former une peau plus ou moins imperméable sur la paroi du forage, gênant les échanges aqueux (appelée le cake ou skin), ii) soit au contraire la roche contre le forage, fissurée lors du passage du trépan par exemple, est devenue plus perméable à

proximité du forage qu'elle ne l'est réellement. Depuis le temps qu'ils font des forages, au moins quand l'un ou l'autre de ces deux artefacts n'est pas trop prononcé, les hydrogéologues et pétroliers ont trouvé une parade. Ils ont mis au point un petit modèle mathématique basé sur une comparaison du répondant précoce (qui « parle » de ce qui se passe au contact même, là où est potentiellement l'artefact) et mature du test (qui forcément dépend de la roche vraie plus en arrière) pour deviner quelle est la situation au contact. Ils évaluent cet artefact qu'ils appellent « endommagement » par « le facteur de pellicule », un paramètre fondamental qui n'est jamais omis des résultats. Mais ces artefacts s'ils sont présents introduisent des incertitudes supplémentaires parce que le petit modèle mathématique caricature une situation pas réellement connue. Et s'il y a un manteau de boue, il limite plus encore la profondeur de roche testée.

Dans le cas du forage EST433 aucun des documents que nous avons vu ne chiffre le facteur de pellicule ce qui est professionnellement irréal. Nous l'avons calculé pour trouver une valeur 2,5 fois plus élevée que la plus mauvaise valeur trouvée dans l'ouvrage pétrolier de référence où déjà elle est dite témoigner d'un forage qualifié de « sérieusement » colmaté (Associations, annexe 3). C'est dire à quel point tout était englué par la boue au EST433.

2.4. Tester un aquifère

Dès lors que l'on arrive à la couche cible, que ce soit pour de l'eau potable, de la géothermie ou pour du gaz/pétrole, tout change. Elle est la destination finale et les équipements de foraison sont retirés définitivement. La boue qui était là pour ça est retirée aussi et les plus grands soins sont pris lors des tests pour avoir une mesure aussi précise et fiable que possible

de la perméabilité. Cela passe obligatoirement par des tests de longue durée (unité en jours et non plus en heures) qui seuls renseignent sur un diamètre de roche suffisamment éloigné du forage pour être représentatifs. De ces mesures dépend en effet cette fois la décision de mise en exploitation économique ou non (d'eau potable, de géothermie, de gaz/pétrole...), qui si elle est prise implique pour commencer les investissements financiers pour transformer le forage de recherche en forage d'exploitation : i) élargissement dans le haut pour loger une grosse pompe capable de tirer des centaines de m³/h ; ii) renforcement dans le bas avec des crépines ± graviers pour une bonne tenue sur des décennies des parois qui vont produire le fluide ; iii) réalisation d'un deuxième forage pour réinjecter si c'est de la géothermie, etc. C'est ce qu'écrivait comme tout le monde le spécialiste Andra des forages, J. Delay, dans la revue Hydrogéologie (n°4, p. 55), retirer la boue est « la première étape d'un programme de tests. », mais c'était en 1994...

3. Les Spécifications Techniques de l'Andra et le Cahier des Charges : une planification bien étrange

Ce document, appelé « ST » ci-après, daté du 4 juillet 2007 est écrit par l'Agence des déchets radioactifs à l'attention des opérateurs qu'elle a choisi. Le Maître d'œuvre a écrit le Cahier des Charges (« CC » ci-après) à partir de ces ST. Parmi les opérateurs/Maître d'œuvre, un absent de marque, le spécialiste français, et d'État, de la géothermie : le Brgm. Ceci, comme l'indiquait le timing vu au paragraphe I.2 montre que Ademe/Brgm, au moment précis où ils n'ont jamais eu autant de géothermiciens professionnels concentrés sur les grès profonds du Bassin

de Paris..., ont été tenus à l'écart de cet endroit-là du Bassin de Paris. La figure

Fig.1 dénommée *Log* est une illustration de l'ensemble des propos qui vont suivre.

Epoque	Etage	Profondeur forage EST 433 (m)	Zones de test	Description	Tubage	Compléments			
TRIAS MOYEN	Lettenkohle	1700		70 mètres de dolomies et argiles dolomitiques sans problème de tenue mécanique et sans eau libre	Forage tubé				
		1710							
		1720							
	Muschelkalk supérieur	1730							
		1740							
		1750							
		1760							
		1770							
	Muschelkalk moyen et inférieur	1780					90 mètres de roche essentiellement argileuse rouge brique avec de fines passées gréseuses par endroit	Forage non tubé laissée en trou nu	Zones caves, fortes instabilités de parois
		1790	TEST n°3 les 11 et 12 juin 2008, ininterprétable			Instabilités de parois			
		1800				Grès de Trois Fontaines			
		1810				Instabilités de parois			
		1820							
		1830							
		1840							
		1850							
		1860	Test de pompage uniquement, 'slug test' non effectué, 35m ³ de saumure prélevé						
1870			Argile rouge à passées silteuses - eau libre	Mesures de température arrêtées à la limite des grès : 65,8 à 67 °C					
TRIAS INFÉRIEUR - Etage du Buntsandstein	Grès à Voltzia	1880	TEST n°2 du 10 au 11 juin 2008, approximativement $T > 1.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	Grès, présence de petits lits argileux	Forage non tubé laissée en trou nu				
		1890							
		1900							
		1910							
		1920							
	Couche intermédiaire	1930							
		1940	TEST n°1, du 8 au 10 juin 2008, ininterprétable				Coincement sonde le 12 juin 2008, impossible de continuer les tests		
		1950							
		1960							
		1970							
Cong		1980							
		1990							
		2000		Grès, conglomérat principal					

Log : Schéma récapitulatif réalisé d'après Andra – Synthèse des Logs

Fig.1

3.1. Les ST et le CC prévoient de laisser 90 m d'argiles, en partie friables, sans tubage :

Dans ces ST la profondeur du forage a été fixée à 2.000 m et l'arrêt du tubage à 1.700 m soit 300 m avant le fond. Or le même document écrit que les grès du Buntsandstein sont épais d'environ 150 m et la formation supérieure appelée Muschelkalk aussi est épaisse d'environ 150 m (voir Log). Le CC (p. 184) écrit que ce Muschelkalk globalement est un « ensemble argileux » (avec des niveaux de silts ici et là). Laisser une telle roche non utile en trou nu, c'était aller au devant de problèmes évidents. Ça ne ratera pas, il y a eu effritements d'une partie de cet ensemble argileux formant des caves révélées par la diagraphie diamètreur avant de commencer les tests (trou déjà élargi par endroit de 23 cm au lieu de 15).

3.2. Le test n°3 a été prévu dans cette partie instable du Muschelkalk, 75 m au dessus des grès du Buntsandstein.

Profitions de dire tout de suite pour l'évacuer que le test n°3 (voir position sur le Log) sans le moindre intérêt pour la géothermie, a été bizarrement fait à cet endroit où la roche présentait des instabilités de parois, dans le Muschelkalk, loin des grès du Buntsandstein, et qu'il a été totalement inexploitable. Au Clis de Bure, l'Andra n'a jamais mentionné l'existence d'un test n°3. Quant aux opérateurs, plus étrange encore, huit mois après ce test, ils croyaient encore l'avoir fait dans le Buntsandstein (ils l'écrivent quatre fois ; SIS, p. 9, 10, 13, 84).

3.3. Les ST et le CC prévoient deux séries de tests :

Tests de courte durée :

Trois tests sur une durée de 6 à 10 jours (ST, p. 140, 120 ; CC, p. 81) « ... se feront le forage en boue polymère... » (ST,

p. 95, p. 120) avec notamment « - slug ou pompage... avec prélèvement de fluides en surface par le prestataire », « suivi hydrogéochimique » ... (ST, p. 141) et dans le 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. » Cela décrit des tests de routine pétrolière en boue, avec cependant une double originalité :

i) ils sont ordonnés sur la couche cible non pas quand le forage est en cours mais quand il est terminé (cf. II.3.a), alors que cette boue est devenue sans usage, en attente d'évacuation;

ii) l'usage non exigé mais recommandé d'une pompe tout en gardant la boue, une association curieuse surtout au vue du point i) et au regard de ce qui est expliqué au II. Le débit maximal imposé de cette pompe était de 6 m³/h (100 l/mn maxi ; ST, p. 140).

Test de longue durée :

Le chapitre III du Cahiers des charges détaille sur 13 pages (CC, p. 205 à 217) comment faire l'étude en règle de l'aquifère du Buntsandstein. Juste après les trois tests en boue, le forage doit être mis en eau claire (i.e. la boue évacuée) (ST, p. 120). Puis une crépine doit être mise en place. Ensuite doit avoir lieu la reconnaissance scientifique de ses niveaux les plus producteurs avec pompages longue durée. Le protocole d'échantillonnage strict de la saumure afin d'éviter au maximum les risques de pollution y est détaillé. Cette étude en règle devait durer des semaines ou des mois et le prélèvement de la saumure était prévu à la fin des pompages longue durée avec un suivi hydrochimique très strict (CC, p. 207, 210, 211, 213 & ST, p. 158). Ensuite,

l'ensemble de l'aquifère devait être testé en injection.

3.4. Une planification bien étrange

Bien... mais outre l'étrangeté de faire des tests rapides en boues (et avec pompe) pour immédiatement ensuite tester l'aquifère apparemment selon les règles de l'art, il y a un constat très inquiétant. Toute la partie non tubée, incluant 90 m d'« ensemble argileux », dont près de la moitié s'effritait déjà lors de la foraison, devra être traversée par des outils divers : plusieurs passages de diagraphies à câbles, puis train de test en tubes, subir des chocs hydrauliques, le passage d'une grosse sonde à câble, être lavé à l'eau claire, subir des pompages, injections..., puis être laissée en saumure pendant des mois ? Et c'est sensé tenir ? Il n'y aura pas besoin de revenir sur le fait que petit à petit ce forage va forcément se remplir de fines particules argileuses...

4. Le déroulement des Tests

Les trois tests de routine pétrolière en boue qui devaient durer entre six et dix jours (CC, p. 81) étaient finis en trois jours et demi (du 8 juin en début d'après midi au premières heures du 12).

4.1. Test n°1

Le test n°1 (voir sa position sur le Log) le plus profond est celui qui a été le plus longs. Il n'a été qu'une suite d'obstructions multiples, jusqu'à un colmatage quasi-total et l'ordre de l'Andra de l'abandonner. A travers ces embûches dues aux conditions imposées, les opérateurs ont bien vu que la perméabilité de la roche était haute et l'ont écrit (SIS, p. 29 et 32), ainsi d'ailleurs que le Contrôleur. Il est inutile de s'étendre puisque ce contrôleur du Maître d'œuvre, a conclu (Golder Associates 2008, p. 4 et 6) :

« L'outil de test était probablement obstrué pendant le test à cause de débris

dans la colonne de boue. » « Nous ne sommes pas d'accord avec l'affirmation que le test T1 a produit des réponses en pression qui convenaient pour la détermination des propriétés hydrauliques de la formation. Le test présente des incertitudes considérables. »

4.2. Test n°2

Le test n°2 dans le haut du Buntsandstein (voir position sur le Log) composé de trois séquences commence sur la même lancée (SIS, Rapports journaliers p. 140):

« ... système obstrué » ; « Discussion pour savoir si c'est la valve d'obturation qui est obstruée ou la crépine. Il y a des indices que la valve d'obturation est obstruée ce qui fait lien avec la diminution de débit du test précédent. »

Pour le déboucher, l'Andra a fait procéder à diverses injections de « fluide ». Environ 5 m³ de ce fluide ont été injectés via le petit tuyau de 3,1 cm de rayon intérieur du train de test. La composition de ce fluide n'est indiquée nulle part. Le résultat est que la crépine, comme le révèle le rapport des opérateurs des tests (SIS, p. 13), « était remplie de boue solide jusqu'à proximité de son sommet. » Les associations qui demandent que la justice reconnaisse la faute de l'Andra (cf. article *La ressource géothermique à Bure ou l'histoire d'une science dévoyée*) mettent, entre autre, en exergue une « évidence accablante de l'injection volontaire de plusieurs mètres cubes de boue dans le tubage interne du train de test sous la direction de l'Andra » (Associations, annexe 3-V & 7). A cela, l'Andra a répondu que (Andra, 2013, p.6/13, les parties en gras le sont dans le document) « Prétendre, comme l'écrivent les associations qu'il y aurait eu, volontairement, une injection de boue pour fausser les résultats du test est une contre vérité que des hydrogéologues responsables n'admettraient pas. Ainsi, le maintien de la boue dans le forage pendant les tests était nécessaire à la stabilité du

forage [...] Il est habituel de réaliser des essais de type slug-test en boue ». Or, il n'y a pas eu de slug-test réalisé lors du test n°2 contrairement à ce qui était prévu (Golder Associates 2008, p.7). Il n'y a eu qu'un test de pompage (débit maximal de la pompe de 6 m³/h). C'est également lors de ce test qu'ont été prélevés les 35 m³ de fluide destiné à la détermination de la salinité (cf. VI.2).

Il est aussi très probable qu'une grosse partie de l'obstruction ait été provoquée par les débris en provenance des 90 m d'argile friable laissés en trou nu dans le Muschelkalk. Là encore le contrôleur écrit (Golder Associates 2008, p. 7 puis 8) : « On suspecte que l'outil de test était bouché au départ du test à cause de débris dans la colonne de boue. » et : « le bouchon dans l'équipement de fond a été le plus vraisemblablement provoqué par des débris dans la colonne de boue... » ; « Le débit était inférieur à celui prédit par les documentations de la pompe, ce comportement résultant probablement d'une obstruction dans l'outil... »

Sur un total de 12 séquences en trois tests, seule la dernière séquence de ce test n°2 est à priori interprétables, acceptée par le contrôleur. Cela est possible via notamment le petit modèle mathématique qui identifie l'effet du manteau de boue dont on a parlé plus avant (cf. « facteur de pellicule » au II.3.c). Pour voir comme ce résultat est fragile, sur les 30 m de rabattement qui caractérisent cette séquence rescapée, quelques dizaines de centimètres seulement sont dus à la résistance très faible qu'opposent les grès au tirage de leur eau. Le reste est l'énorme résistance opposée par le manteau de boue externe et interne à sa traversée par l'eau.

4.3. A la fin des tests

Dans la foulée immédiate d'un test n°3 mal situé qui ne pouvait rien donner (cf. III.2), avant la pose d'une crépine et

avant que l'appareil de forage ne s'en aille, une petite fenêtre de temps avait été concédée à l'Institut Physique du Globe (IPG, projet de F. Cornet) pour des mesures de contraintes par fracturation hydraulique (CC, p. 143, p. 194). Mais le forage et ses 90 m d' « ensemble argileux » en trou nu après tous ces allers et vient et chocs hydrauliques doit être de plus en plus mal en point. La sonde Cnrs, coûteuse et rare, est grosse et manipulée par câble. Elle se coince dans le forage. L'Andra semble pressée puisqu'un temps très (trop ?) restreint sera accordé à l'IPG pour tenter de la retirer : en vain. Finalement, l'Agence fait poser la crépine par dessus la sonde coincée. Sa base est juste au dessus (1.925 pour 1.927 m) et sa partie supérieure est à cheval sur le tubage sur 42 m. Haute de 227 m, elle n'aurait de toute façon pas couvert la totalité du Buntsandstein puisque le trou nu était haut lui de 261 m soit 34 m de plus. Maintenant il y a un obstacle dans le forage. Et de fines particules du niveau argileux trou-nu qui s'effrite s'accumulent dans le forage. Rien de tout ce qui était prévu pour tester l'aquifère dans les règles de l'art ne va être fait. Tout est abandonné. Il n'y aura pas de test de longue durée ni de prélèvement convenable de la saumure.

5. La version officielle de l'Andra

L'Agence apporte ses résultats à la plénière du Clis de Bure du 16 octobre 2008 :

« Il s'agit d'une bonne perméabilité, ce n'est pas mauvais. Nous avons pompé 3 à 5 m³/heure, ce qui fait une certaine quantité sous 30 m de rabattement... »,

page suivante :

« Pour que cela soit rentable, les débits sont plutôt de 100, 200, voire 300 m³/h. Nous n'avons que 5 m³/h. Donc ces débits qui peuvent sembler importants,

sont vraiment des débits insuffisants pour une exploitation géothermique ».

La Synthèse Andra datée de juillet 2009 dit exactement la même chose (cf. article précédent).

Dans son journal du printemps 2010 (Journal Andra, p. 11), deux ans après les tests, l'Andra écrit : « A ce jour, aucune zone présentant un intérêt particulier en matière de géothermie n'a été identifiée dans le sous-sol de la région. »

Fin octobre 2010, pour la réunion des sciences de la Terre à Bordeaux, l'Andra écrit (Landrein et al. 2010) :

« Seuls les faciès des Grès à voltzia (Trias supérieur) montrent des transmissivités moyennes à bonnes permettant des productivités en test de 5 m³/h.... la ressource géothermique à l'échelle de la zone est faible. »

Quatre ans après les tests, dans le Journal Andra-Automne 2012 tiré à 180.000 exemplaires, c'est le coordinateur du programme TAPSS 2000 sur le forage EST433 en personne qui écrit : « des essais de pompage ont permis de mesurer un débit moyen de 5 m³/h » et il précise que « cette faible circulation d'eau » est corroborée par d'autres arguments. Sur la même page, le Directeur « Recherche et Développement » de l'Andra qualifie la ressource de « médiocre ».

En 2013 encore, dans le Bulletin de la Société Géologique de France (Landrein et al. 2013, p. 534, et aussi fig. 5 et fig. 6) : « Le test... dans les grès à voltzia a déterminé une transmissivité de 1,1.10⁻³ m²/s. Un test de pompage réalisé sur l'intervalle de 25 m du test a produit 35 m³ d'eau de formation avec un débit moyen de l'ordre de 70 l/mn (4 à 5 m³/h) sous un rabattement de 30 m et rien d'autre si ce n'est dans la version anglaise du résumé : « The study demonstrated... the low geothermal potential of the sector ».

Jamais il n'y a eu un mot sur la présence de la boue, ni de l'existence du moindre problème, ni sur la puissance maximale de la pompe (6 m³/h), pas plus dans le Bull. de la Soc. Géol. de Fr. qu'ailleurs.

6. Des constats qui appellent à refaire un forage

6.1. L'avis des experts extérieurs sur la perméabilité/transmissivité

L'ensemble des parties prenantes (associations, Géowatt, Andra, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (Irsn), Commission nationale d'Évaluation des recherches et Études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (Cne)) s'accordent aujourd'hui sur l'interprétation de cette seule séquence exploitable lors du test n°2 pour admettre une valeur de transmissivité d'environ 1.10⁻³ m²/s.

En conclusion « La transmissivité mesurée dans le forage EST433 est supérieure aux valeurs rencontrées dans les installations en exploitation du Bassin de Paris. » (Geowatt 2013, p. 16).

De son côté la Cne (Cne 2010, p. 14) : « On peut regretter qu'un test hydraulique global de la formation du Trias inférieur n'ait pas été réalisé. Dans les conditions actuelles des essais, on peut objecter que l'on a pas nécessairement testé les horizons les plus perméables. Un tel test global, ne nécessitant qu'un seul obturateur, aurait par ailleurs sans doute été plus facile à réaliser que les tests sous double obturateurs dont la manœuvre des vannes a semble-t-il posé beaucoup de difficultés. »

La Cne avait aussi demandé (Cne 2008, t1 p. 28) : « la Commission recommande que le forage au Trias qui constituera un ouvrage exceptionnel d'accès à un aquifère profond du Bassin parisien soit conservé pour être inclus dans le dispositif de sur-

veillance à long terme de l'Andra et pour permettre des recherches futures sur le comportement hydrodynamique et hydrochimique du Trias. »

Mais l'Andra fait reboucher le forage EST433 par cimentation le 17/03/09.

6.2. Quelle saumure ?

C'est visiblement l'équipe composite Solexperts-Intera-Saunier qui a fait la prise de saumure (SIS p. 59, RW = le pompage du test n°2) :

« 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. »

Cette saumure (voir Log, Test n°2 « 35 m³ ») devait traverser un épais manteau de boue de forage, passer dans une crépine remplie de boue presque jusqu'au sommet.

C'est donc d'abord de la boue polymère qui est sortie, puis un mélange, probablement des grumeaux. Tout est donc très sale et contaminé, cela va sans dire ; et puisque les pompages longue durée à démarrer en eau propre avec leurs protocoles stricts de prélèvement de saumures pour éviter toute contamination n'ont jamais eu lieu, il n'y a rien d'autre.

Outre les conditions d'échantillonnage (contact avec l'air probable) et de stockage, il est toujours impossible de connaître la composition de cette saumure ou mélange. Quatre mois après le forage, l'Andra annonce en plénière du Clis de Bure que sa salinité est de 120 g/l (16/10/2008 ; test n°2, « grès à voltzia »). Par la suite l'Agence abandonne ce chiffre, adopte 179-180 g/l, 60 g de plus de sels par litre, et s'y tient, sans l'ombre d'une justification. A une de ses thésardes qui avait besoin de précision, l'Andra a fourni deux chiffres (Barsotti 2011, p. 155) : 120 g/l pour le test n°1 (jamais nulle part ailleurs l'Agence n'a dit qu'il

existait un tel échantillonnage) et 180g/l pour le test n°2 (celui pour lequel elle a annoncé 120 g/l au Clis de Bure...). Au même moment une publication donne un total qui n'excède guère 152g/l dont 91g/l pour le chlore (Rebeix et al 2011, tab. 1). Encore au même moment l'Andra publie > 105 g/l pour le chlore (Linnard et al. 2011, fig. 7). Encore au même moment (article déposé le 31/01/2011) l'Irsn, s'il met une valeur pour le Dogger à Bure, s'abstient d'en mettre pour le Buntsandstein. Leur modèle calcule alors une salinité de 20g/l pour le Buntsandstein au niveau du EST433 (De Hoyos et al. 2012, fig. 12c) ; la même que sur les cartes Brgm de 1983. C'est au choix.

6.3. La nécessité d'une expertise compétente extérieure

Indéniablement, ce forage a été catastrophique. Indéniablement, cette opération revêtait de forts enjeux. Alors que le Brgm menait au même moment des travaux similaires dans la région, ces experts compétents extérieurs n'ont pas été associés à l'opération. Les résultats de ce forage sont désastreux puisque les tests longue durée n'ont pas été réalisés. La seule séquence de test interprétable suffit à envisager l'exploitabilité de la ressource comme le démontrait déjà le forage de Lézeville en 1989 (Coparex, 1989). Ni la salinité, ni le gradient géothermique n'ont pu être précisés. Au-delà du gâchis d'argent public, il y a un risque pris sur la sûreté à long terme du projet Cigéo, s'il venait à être autorisé sans investigation géothermique complémentaire.

Que ces dysfonctionnements soient le résultat d'une partialité volontaire ou de réelles difficultés techniques de programmation et de mise en œuvre, il y a là une incompétence manifeste de l'Agence à répondre aux enjeux de son propre projet.

Article achevé de rédiger en janvier 2017

Bibliographie et références

- Andra – Synthèse des Logs : Andra - GEO-RS - GEOTER, non daté, *Synthèse des logs réalisés sur la plate-forme C, Forage Est 431, Est 432 et Est 433 - Log composite au 1/500^{ème}*
 - Andra, 2004 b : Andra 2004 b (Gratelpoup, S), *Site Meuse/Haute Marne, Géothermie, Inventaire de nouvelles données, Rapport C.NT.ASMG.04.0001*, 18 mars, 32p.
 - Andra, 2013 : *Réponses de l'Andra aux critiques des associations sur la ressource géothermique dans la zone d'étude de Cigéo* – ref : C.NSY.ACOG.13.0003, 23/01/2013, 13 p.
http://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/2013-01-31_cp_andra_geothermie.pdf
 - Associations : dossier juridique des associations
http://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/Dossier_technique_PDF.pdf
- Synthèse générale
- Pièce annexe 1 : Géothermie : le facteur temps
- Pièce annexe 2 : Géothermie sous la zone de Bure : températures
- Pièce annexe 3 : Éléments techniques
- Pièce annexe 4 : Bure, un site géothermique unique : puissance et durabilité
- Commentaires techniques sur la réponse de l'Andra du 18/01/13
- Pièce annexe 5 : Un débit de pompage faible et inadapté imposé dès le cahier des charges
- Pièce annexe 6 : « Le... SRCAE de Lorraine... confirme que ... potentiel... géothermie profonde est faible »
- Pièce annexe 7 : « le maintien de la boue dans le forage est nécessaire »
- Pièce annexe 8 : « Désormais l'article qui fait référence... »
- Pièce annexe 9 : Le programme TAPSS 2000 dans la tourmente
- Barsotti 2011 : Barsotti, V, 2011, *Recherche et caractérisation de microorganismes dans des compartiments géologiques profonds*, Thèse, Bordeaux-1, 298p.
 - Bouchot et al. 2008 : Bouchot, V. - Bialkowski, A. - Lopez, S. - Ossi, A. 2008, *Évaluation du potentiel géothermique des réservoirs clastiques du Trias du Bassin de Paris - Rapport final*, BRGM/RP-56463-FR, septembre, 96p.
 - CC : Andra - Egis Géotechnique 2008, *Maitrise d'œuvre du programme de reconnaissance de la zone de transposition 2007-2008 (Campagne RZT) : Forages carottés, Cahier des Charges d'Exécution (CCE-FZT2)*, D.SP.0SCA.07.0007, 27 mars, 240 p.
 - Clis, Plénière du 05/10/2006
 - Cne 2008 : CNE, juin 2008, *Rapport d'évaluation n°2*.
 - Cne 2010 : CNE, juin 2010, *Rapport d'évaluation n°4*, tome 2 : Annexes scientifiques et techniques, Annexe 3 : "Évaluation du potentiel géothermique au Trias".
 - Coparex 1989 : Coparex 1989, *Rapport final forage "Lezéville 1" (LZV1) - permis de Biencourt*, septembre 1989 SC/NG/EG, 31p. et un log final dépliant du forage au 1/500.
 - De Hoyos et al. 2012 : De Hoyos, A. - Viennot, P. - Ledoux, E. - Matray, J.M. - Rocher, M. - Certes, C. 2012, *Influence of thermohaline effects on groundwater modelling - Application to the Paris sedimentary Basin*, JI. of Hydrology, 404-405: 12-28.
 - Erdyn 2005 : Rapport de synthèse de l'évaluation des moyens à mettre en œuvre pour la caractérisation du potentiel géothermique de la région de Bure – GIP objectif Meuse – Clis (15 novembre 2005, Erdyn).
 - Geowatt 2013 : rapport d'expertise GEOWATT du 04/11/2013
http://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/GEOWATT_04_nov13.pdf
 - Golder Associates 2008 : Egis-géotechnique (Golder Associates) 2008, *Lot D09 - Maitrise d'œuvre du programme de reconnaissance de la zone de transposition 2007-2008 (RTZ) - Rapport de contrôle scientifique Tests entre obturateurs EST 433 Trias - Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne* ; émission provisoire 16/07/08, définitive sans correction 24/07/03; Préambule de 8 lignes en français puis texte en anglais; Rapport Andra D RP OSCA 08 0040, 9p.
 - Journal Andra : Le journal de l'Andra, Édition Meuse /Haute-Marne, "printemps 2010", n°2, 15p., tirage 70 000ex.
 - Landrein et al. 2010 : Landrein, P. - Vigneron, G. - Delay, J. - Lebon, P. - Pagel, M. 2010, *Potentiel géothermique du secteur Meuse/Haute-Marne de l'Andra (Est du Bassin de Paris)*, RST, Réunion des Sciences de la Terre, 25-29 octobre, Bordeaux, SGF, FFG, CNRS, Université Bordeaux, Livre des Résumés, p. 382.
 - Landrein et al. 2013 : Landrein, Ph. - Vigneron, G. - Delay, J. - Lebon, P. - Pagel, M. 2013, *Lithologie, hydrodynamisme et thermicité dans le système recoupé par les forages Andra de Montiers-sur-Saulx (Meuse)*, Bull. Soc. Géol. France, novembre-décembre, t. 184 (6): 519-543.
 - Linard et al. 2011 : Linard, Y. - Vinsot, A. - Vincent, B. - Delay, J. - Wechner, S. - De la Vaissière, R. - Scholz, E. - Garry, B. - Lundy, M. - Cruchaudel, M. - Dewonck, S. - Vigneron, G. 2011, *Water flow in the Oxfordian and Dogger limestone around the Meuse/Haute-Marne Underground Research Laboratory*, Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, vol. 36, iss. 17-18: 1450-68.[> 3 mol/l (× 35,453) > 106 g/l]
 - Rebeix et al 2011 : Rebeix, R. - Le Gal La Salle, C. - Michelot, J.L. - Verdoux, P. - Noret, A. - Monvoisin, G. - Giansinni, S. - Lancelot, J. - Simler, R. 2011, *Tracing the origin of water and solute transfers in deep groundwater from Oxfordian, Dogger and Trias formations in the east of the Paris Basin - France*, Physics and Chemistry of the Earth, n°36: 1496-1510. [composition remise en g/l à partir de mole/l en multipliant par la masse de l'ion : Cl- : 91g/l; Br- : 1,25g/l; SO42- : 1,2g/l; Na+ : 45,5g/l; K+ 2,2g/l; Ca2+ : 6,7g/l; Mg2+ : 3,5g/l; total : 151,35g/l]
 - SIS : Saunier & Associés - Solexperts - Intera, 2009, *Lot M23, Tests hydrogéologiques entre obturateurs - Rapport d'opération Est 433 Trias*, émission initiale 16/12/08, émission finale après prise en compte des remarques Andra : 22/01/09, 150p, texte en anglais, D.RP.0SAU.08.001
 - ST : Andra 2007, *Spécifications de la Campagne de forages - SP_FZT - Campagne de reconnaissance de la zone de transposition 2007-2008 (Campagne RZT)*, 04 juillet 2007, D.SP.ADPE.06.0768, 177p.

ENJEUX ET RISQUES
SOCIO-ECONOMIQUES
ET TERRITORIAUX



Déchets nucléaires, la quête de l'acceptabilité sociétale

Corinne François

Au-delà de l'aspect scientifique et technologique lié au projet Cigéo, le destin de certains territoires directement impactés par l'épineuse gestion des déchets nucléaires s'écrit-il à un niveau insoupçonné de ses propres habitant-e-s et élu-e-s ? Sciences des comportements, enquêtes sociologiques, analyses sémantiques... semblent jouer un rôle non négligeable dans le processus visant à implanter le site d'enfouissement des déchets nucléaires les plus dangereux.

Cet article, sans prétendre à une analyse poussée et conventionnelle, se propose de rassembler quelques éléments de réflexion sur la quête de « l'acceptabilité sociale », voire « sociétale » du projet Cigéo, à partir de courts extraits tirés principalement d'une très abondante publication internationale, issue du Forum social des parties prenantes (Fsc) de L'Agence pour l'énergie nucléaire (Aen). Les recommandations émises sont mises en perspective avec les mesures -à la française- élaborées concrètement autour de l'implantation du projet Cigéo en Meuse/Haute-Marne.

Étudier le sous-sol et sonder les esprits ?

Les déchets atomiques sont la faille soigneusement cachée, l'envers du décor idyllique orchestré depuis quarante ans par une filière électronucléaire toute-puissante qui vend sans réserve une énergie qu'elle affirme être « propre ». Leur enfouissement dans le sous-sol est une tentation née très vite après l'interdiction de la mise en œuvre de solutions radicales telle leur immersion dans les océans, car que faire de ces produits parfaitement ingérables, sinon les « évacuer », au sens propre comme au sens figuré ?

En France, dans les années 1980, les premières tentatives pour les enfouir ont rencontré un rejet radical qui ne cessera de s'exprimer durant les décennies suivantes, désorientant les pouvoirs publics. Des lois ont suivi, tentant de rendre « légal » un projet qualifié d'insensé par la population ; des enquêtes et des débats publics ont été instaurés pour convenir aux conventions internationales et aux directives européennes ; la justice a été saisie, déboutant presque toujours les contradicteurs. Mais l'opposition, construite sur l'expertise du projet, une revendication d'ordre éthique et le refus de céder son territoire semble difficile à neutraliser (cf. article Contexte historique).

« En réalité, ce qu'on étudie depuis 1995 sur le secteur de Bure, ce n'est pas le sous-sol. C'est vous et nous. C'est notre capacité à résister... » C'est ainsi que s'exprime un élu lors d'une réunion publique en 2008. Tout est dit, ou presque. Pour habiller de crédibilité le projet d'enfouissement nucléaire, l'état a dû mandater des géologues, des scientifiques, des ingénieurs. Pour faire face au refus instinctif et viscéral développé par les habitants ont été mobilisés des chercheurs, des sociologues, des facilitateurs... Leur mission : analyser les résistances et mettre au point des moyens de persuasion aspirant à un seul but, l'acceptabilité sociétale.

Cette préoccupation est partagée au niveau international. L'Agence pour l'énergie nucléaire (Aen) des pays de l'Ocde (Organisation de coopération et de développement économiques) a plusieurs domaines de compétences, dont celui de la gestion des déchets radioactifs. Le Forum sur la confiance des parties prenantes (Fsc), créé par le Comité de la gestion des déchets radioactifs (Rwmc), est composé de délégués nommés par les pays membres. Un vaste chantier a été développé par celui-ci, afin de balayer les domaines stratégiques des attentes du

public, de ses centres d'intérêt ainsi que celui de la mutualisation des expériences sur les moyens de gagner la confiance des parties prenantes.

La dimension sociétale est un sujet d'études à part entière, ainsi on peut lire dans le rapport de l'Aen intitulé *Comprendre les attentes de la société dans la gestion des déchets radioactifs et s'y adapter* (Ocde, 2006, Nea n°5297, p.3, p.14) que : « les institutions chargées de la gestion des déchets radioactifs ont pris de plus en plus conscience que les compétences techniques et la confiance dans les techniques ne suffisent pas, à elles seules, à convaincre le public du bien-fondé des solutions proposées pour la gestion des déchets, ni à réaliser avec succès la mise en œuvre de ces solutions. » Il y est dit que le contexte décisionnel a changé et que le public est de plus en plus sensibilisé à tout ce qui touche à la protection de l'environnement, l'énergie nucléaire, la radioactivité... Dans ce même rapport, l'Aen reconnaît l'aspect capital du processus de décision sociétale, suite aux déconvenues en la matière dans divers pays dans les années 1980-1990 : Allemagne, France (réorientation suite aux premières tentatives d'enfouissement), Royaume-Uni (résultats défavorables de l'enquête publique sur le laboratoire souterrain de Sellafield), Canada (abandon du programme canadien d'évacuation en formation géologique pour manque de soutien du public). À la fin des années 1990, le Rwmc a lancé un questionnaire afin de faire le point sur la solution privilégiée par les experts techniques, à savoir l'évacuation définitive en formation géologique des déchets radioactifs les plus problématiques (Moyenne et Haute activité à vie longue M-H-AVL). Cette voie est prônée dans tous les pays nucléarisés, dont la France. Une voie dictée par une forme de fuite en avant d'une folle imprudence car il s'agissait alors pour la

filrière électronucléaire non pas de reconnaître l'impossible gestion des déchets qui remettait en cause la viabilité de ladite industrie, mais de prétendre avoir solutionné la gestion de l'aval de son cycle pour continuer... de se développer.

Pour autant la mise en œuvre de cette prétendue solution se heurte à la méfiance du public, qui, par son opposition, retarde celle-ci. L'Aen, dans son bilan *Evacuation géologique des déchets radioactifs* (Ocde, 2000, Bilan, p.27) admet que les projets d'évacuation des déchets dans des dépôts profonds doivent non seulement être acceptés par la communauté technique mais aussi recueillir la confiance du grand public. Selon elle, la défiance du public a contribué pour beaucoup aux retards accumulés et pourrait s'avérer l'obstacle le plus important à l'aménagement des dépôts profonds. Ce même bilan (Ocde, 2000, Bilan, p.31) constate que « le public a prouvé sa capacité de bloquer des propositions concernant le nucléaire dans certains pays (ou du moins de provoquer leur révision totale). » Ainsi, en dessous d'un certain seuil d'adhésion des populations, les projets de dépôt profond n'auraient aucune chance d'aboutir...

En France, les premières tentatives de recherche de sites d'enfouissement, opérées dans les années 1987-1990 en France, sont confrontées à de vigoureuses et décisives oppositions sur le terrain. En 1989, le rapport au gouvernement Guillaume, Pellat, Rouvillois (Rapport G-P-R 1989) fait apparaître aussi que « (...) la contrainte principale dans ce domaine est la capacité de la population locale à accepter le principe de stockage, beaucoup plus que les avantages techniques relatifs des différents types de sols (granite, schiste, argile, sel). »

Le challenge serait-il de trouver un site sociologiquement favorable au projet

autant que de s'attacher à la nature du sous-sol et à ses caractéristiques ? C'est ainsi que, parallèlement aux programmes d'études scientifiques et techniques relatives au projet de stockage souterrain, de nombreuses mesures sont développées, afin de « gagner la confiance » des parties prenantes...

Face à l'hostilité évidente des populations, à maintes fois exprimée dans tous les pays nucléarisés, il s'agit avant tout de convaincre, de mettre le pied dans la porte, d'amorcer le piège. Peindre en rose un noir dessein ?

Un projet présenté comme « doublement gagnant »

En France, la Loi Bataille de 1991 puis la loi de gestion des déchets nucléaires de 2006 ont parfaitement intégré cette idée que le projet doit non seulement annexer un territoire et son sous-sol mais aussi s'accompagner de plus-value d'ordre socio-économique. L'Aen dans son rapport intitulé *Comprendre les attentes de la société dans la gestion des déchets radioactifs et s'y adapter* (Ocde, 2006, Nea n°5297, p.10) annonce qu'il est acquis « que l'implantation d'un dépôt de déchets radioactifs doit s'accompagner de plans de développement local et régional répondant aux aspirations des communautés concernées. »

Le scénario suivant, proposé aux pays nucléarisés, dessine un programme quasi « idéal », repris entre autre dans le flyer intitulé *Stockages géologiques de déchets de haute activité et de combustible usé : enjeux et opportunité* (Ocde, 2013, Flyer Rwmc-Fsc) : « ... Le choix de site, la construction et l'exploitation d'un stockage peuvent constituer un projet satisfaisant pour toutes les parties prenantes, et un projet doublement gagnant pour la région d'accueil de l'installation et pour la nation toute entière. Non seulement on veillera

à préserver le bien-être des populations locales mais on recherchera aussi les possibilités d'améliorer durablement leur qualité de vie. L'activité économique de la région toute entière pourra se développer grâce à l'afflux de personnel et d'ouvriers de la construction, de visiteurs en grand nombre ainsi que de recettes fiscales. La nouvelle main d'œuvre hautement qualifiée qui s'implantera localement contribuera à préserver, voire relèvera, le niveau d'instruction de la collectivité et stimulera une économie locale de services. »

Recettes fiscales, bien-être, qualité de vie, emploi, développement local, notoriété, autant de termes exclusivement mis en avant lorsque l'on parle du laboratoire de recherche géologique de Bure, puis du projet Cigéo. Toute personne vivant aux abords pourrait en reconnaître l'illustration dans ce qui se joue sur son territoire depuis 1994, territoire devenu le champ d'application direct de ces recommandations... sous forme de stratégie s'opérant, pour imager, en « cascade ».

Il semble que le gouvernement français et les producteurs de déchets nucléaires s'entendent pour apporter les éléments nécessaires à la concrétisation d'une feuille de route définie à un niveau international, tout en réussissant à donner un côté exceptionnel à la situation locale. Les collectivités locales meusiennes et haut-marnaises tentent de traduire ces préceptes dynamiques sur le terrain, en masquant, par ignorance pour certaines ou en connaissance de cause pour d'autres, les nuisances prévisibles qui, sans anticipation, impacteront lourdement le territoire. L'Andra, en maître d'œuvre du projet, communique avant tout sur une aventure scientifique présentée comme unique, arrangeant elle aussi la réalité. Elle endosse par ailleurs un rôle indirect et peu négligeable, celui de « d'aménageur » du territoire. Les habitants sont informés

des contours d'un « grand projet » imposé et ce, de façon parcellaire et orientée. Les rares temps d'expression populaire prévus sont encadrés, contrôlés et ne prévoient aucun espace ni aucune influence décisionnels.

Les notions de nuisances environnementales ou de risques industriels afférents, de possibilité de contamination radioactive, de dégradation d'image en terme touristique, de perte d'attractivité du territoire, de dépréciation immobilière, de désertification potentielle ne sont jamais évoquées, ni débattues. Ces perspectives pourtant évidentes confinent au tabou. Le mot « danger » n'existe pas ; un soigneux habillage scientifique prédomine constamment. Les impacts environnementaux négatifs révélés par des experts indépendants et mis en avant avec force par les opposant-es sont niés, minimisés ou arrangés ; le déni est à la mesure des enjeux sous-jacents, d'une ampleur démesurée. Plusieurs questionnements s'imposent pourtant. Les recommandations pour instaurer un « pacte » avantageux entre occupant et occupés, promettant à ces derniers un avenir idéal, ne relèvent-elles pas d'une falsification directe de la réalité ? Quelles conséquences au juste pour l'avenir du territoire sous emprise, pris au piège d'une évolution dont il ne maîtrise véritablement ni les tenants, ni les aboutissants ?

Le dispositif principal : mesures financières et promesses de développement

Il est intéressant de voir plus en détail les mécanismes développés dans le but de rendre le « marché » plus acceptable. Les mesures financières y tiennent une place prépondérante. L'Aen prône la mise en place d'un système d'indemnisation et d'incitation dans le rapport au titre explicite : *Comprendre les attentes de la société dans la gestion des déchets radioactifs*

et s'y adapter (Ocde, 2006, Nea n°5297, p.52). Ainsi lit-on que « (...) que le soutien local s'obtient plus facilement si l'on négocie avec la commune d'accueil un système d'indemnisation et d'incitation et si l'on tient compte de ses préoccupations et besoins. »

Elle distingue la notion de compensation, ou remboursement pour toutes les dépenses nécessaires ou les pertes liées à l'implantation et à l'exploitation de l'installation, de l'incitation qui va au-delà du remboursement. C'est, selon ses termes, un avantage qui permet d'encourager la municipalité à accepter une installation. Elle anticipe le reproche possible de « corruption », qui sera effectivement pointée par les mouvements d'opposition : « Dans le cas des approches par l'incitation uniquement ou par la compensation et l'incitation, dans lesquelles les bénéficiaires sont négociés avec les municipalités d'accueil, il est plus probable d'avoir des processus plus souples et plus soutenables. Pourtant ces dernières approches se voient souvent reprocher d'acheter l'acceptation du public local par des méthodes qui s'apparentent à de la corruption. » (Ocde, 2005, Nea n°6039, p.55)

Mais l'accord autour des mesures de compensation et/ou d'incitations ne suffit pas. Il doit s'accompagner d'un plan permettant l'implication de la communauté toute entière autour de la réalisation de l'objectif collectif, devenu séduisant et mobilisateur, ce que poursuit l'Aen en ces termes : « ... il est primordial que le fait d'accueillir une installation soit perçu comme un arrangement "gagnant-gagnant" (win-win) par la commune d'accueil et les communes avoisinantes. » La loi Bataille (Loi Bataille, article 12) a clairement compris et traduit ces enjeux en 1991. Une des principales mesures pour faciliter l'adhésion au projet a consisté à promettre, puis à apporter des subventions considé-

rables à des régions ou des départements peu peuplés et essentiellement ruraux, déclarés officiellement en perte de vitesse. Les fonds alloués n'ont cessé d'augmenter, partant initialement de cinq millions de Francs annuels en 1994, lors des démarches engagées sur les quatre départements pressentis pour accueillir le laboratoire de recherche géologique pour atteindre 10 millions de francs en 1995, 18 millions d'euros en 2000, 20 millions d'euros en 2006. Les départements de Meuse et de Haute-Marne perçoivent chacun 30 millions d'euros annuels depuis 2010, soit près de quarante fois plus qu'en 1994. Les quinze communes distantes de moins de 10 km du laboratoire de Bure font l'objet d'une dotation au prorata de leur nombre d'habitants, soit globalement plus de 1,8 millions d'euros par an depuis 2007, environ 500 euros par habitant. La dotation de 2007 à 2015 s'élève à 15.853 millions d'euros.

Afin de pallier au possible soupçon de « corruption » évoqué ci-dessus ?, les deux Groupements d'Intérêt Public (GIP) départementaux créés en 2000 pour gérer les fonds justifient leur rôle de façon positive. Il s'agit selon leur définition de soutenir des actions d'aménagement du territoire, de développement économique et de développement des connaissances scientifiques et technologiques. Leur action recouvre l'ensemble des départements, et pas uniquement le lieu du site d'enfouissement. Sept axes ont été définis, permettant ainsi de s'introduire de façon « active » dans la vie courante du territoire, touchant ainsi directement ou indirectement toute la population : Développement Économique et Emploi, Infrastructure de Communication et de Transport, Développer une Économie Touristique Formation, Recherche et Développement, Transfert de Technologie, Habitat et Urbanisme, Services à la Population,

Développement durable et Environnement. En 2015 un sous-préfet a été nommé, auprès du préfet de la Meuse, directeur de projet en charge de la mise en œuvre opérationnelle de la mission de coordination, pour travailler à la bonne intégration territoriale du projet, en concertation avec tous les partenaires : services de l'État, collectivités locales et chambres consulaires.

Quel élu local, ayant cédé aux sirènes des subventions faciles, a pris conscience d'avoir été utilisé à son corps défendant au sein d'un programme dont les enjeux ne lui ont pas été véritablement explicités ? Quelle famille meusienne sait que derrière la réfection de l'église, les éoliennes aux abords du village, le joyeux festival de rue annuel, se cache un marché de dupe mondial ? Quel entrepreneur haut-marnais réalise que son nouveau camion lui facilite la vie certes mais lui fait prendre sa part de responsabilité dans l'avancée silencieuse d'un des plus démesurés et risqués chantiers du siècle ? « Achat des consciences » pour les opposant-es ou « processus gagnant-gagnant » pour l'Andra, dans la droite ligne des recommandations précédentes, la dualité est insoluble ; elle fissure au passage la cohésion sociale locale. Il faut être averti, lucide et/ou en position de force économique pour anticiper et comprendre le « deal ».

Le piège est bien ficelé, car la « compensation » financière est systématiquement introduite dans toute demande de subvention aux collectivités. Refuser « l'argent du labo », tel que le désignent les opposant-es, revient à se condamner à une mort lente. Très rares sont les communes, collectivités, associations, entreprises et particuliers qui ont réussi à résister, un temps, au processus. Une plainte au pénal déposée en 1997 par une association a été classée sans suite. Elle dénonçait les cinq millions de francs (par an et par département) versés depuis

1994, autrement dit avant l'enquête publique devant précéder le décret d'autorisation de construction du Laboratoire de recherche géologique...

Pour autant l'Eldorado en termes de développement local et d'emplois annoncés pour la première phase, celle du « laboratoire de recherche géologique » recouvre peu de réalité. Des élus et des acteurs économiques avouent aujourd'hui leur déception car les emplois se font attendre. La seule preuve tangible de développement est l'arrivée, dans le sud meusien et dans les villes haut-marnaises proches de Bure, d'activités ou d'entreprises toutes liées directement ou indirectement... au nucléaire. Le dossier n°1/mai 2015 intitulé *Ecoscopie de la Meuse - Réenclencher un cercle vertueux de croissance de l'emploi et de la population*, produit par l'Insee - Lorraine y fait référence en affirmant qu'au-delà du Cigéo, c'est toute une filière de services à l'industrie nucléaire qui se met peu à peu en place entre Meuse et Haute-Marne. Ainsi s'opère une lente « nucléarisation » du territoire, non concertée, qui crée quelques dizaines d'emplois mais amorce une emprise tentaculaire terriblement inquiétante (cf. article *Cigéo, cheval de Troie de la nucléarisation à marche forcée d'un territoire*).

Par ailleurs se profile une mutation territoriale plus large. Se dessinent progressivement les contours d'une zone aux confins de la Région Grand-Est, qui pourrait être entièrement dédiée à... accueillir la totalité des déchets nucléaires français. Ainsi dans l'Aube, à 60 km de Bure, les centres de Soulaines-Dhuys et Morvilliers exploitent déjà des entrepôts de surface des déchets très faiblement et faiblement radioactifs à vie courte. Deux stockages souterrains, Cigéo, sud Meuse/nord Haute-Marne, pour les déchets à moyenne et haute activité à vie longue et un second pour

les déchets faiblement radioactifs à vie longue, dans l'Aube, sont à l'état de projets avancés.

Cette évolution programmée au sommet -ou « devenir la totale-poubelle nucléaire du pays », selon les opposant-es- s'opère dans la plus grande opacité, sans aucune information ni concertation avec les populations résidentes. Parallèlement perdue au niveau national l'immobilisme concernant toute décision sur la production sans limite de ces déchets.

Une telle gouvernance, opaque et peaufinée par étapes progressives et silencieuses, ne prive-t-elle pas le citoyen de la moindre possibilité d'inflexion sur sa destinée ? La France appréciera le service rendu par le député C. Bataille, qui, nommé médiateur en 1994, a réussi à implanter le projet de Laboratoire de recherche géologique, ce que relève l'Aen dans son bilan (Ocde, 2000, Bilan, p.53) : « Certains pays ont procédé à des modifications organisationnelles destinées à faciliter le choix des sites, si souvent sujet à controverses. La France a nommé un médiateur qui a réussi à convaincre des communes de présenter leur candidature pour accueillir un laboratoire souterrain. »

Un dispositif annexe : créer un environnement idéal

L'Aen suggère que la « valeur ajoutée » du projet ne se résume pas aux seules compensations financières ou promesses de développement local. Elle reconnaît dans un rapport intitulé *Créer un lien durable entre une installation de gestion de déchets et sa collectivité d'accueil - Valeur ajoutée à travers la conception et les processus* (Ocde, 2007, Nea n°6177, p.51) que « même si ces arguments économiques ont leur importance, les projets de gestion de déchets radioactifs offrent aussi des possibilités d'améliorer le bien-être, de consolider les connaissances, de réaliser les valeurs partagées, d'élaborer une iden-

tité et une image collectives et de vivre à plein les relations sociales souhaitées. » Ce rapport fait apparaître que pour instaurer un lien durable entre la sphère de gestion de déchets radioactifs et la « sphère personnelle » (recherche d'une meilleure qualité de vie, ou *bonheur en fin de compte*), les concepteurs des installations et des sites de gestion de déchets radioactifs doivent faire en sorte qu'ils répondent aux besoins, aux ambitions et aux préférences du grand public. S'agit-il d'enclencher de surcroît une mobilisation collective autour de projets porteurs et identitaires, bien au-delà de l'implantation concrète du site d'enfouissement de déchets nucléaires ? Ou encore d'opérer une -surprenante- association entre dépôt radioactif et bien-vivre local ?

Au rang des débuts de possibles exemples de traduction d'une telle recommandation, la conversion rapide des deux départements aux comportements vertueux en matière d'environnement ? Les opérateurs du nucléaire (Edf, Areva, Cea) qui abondent les fonds des deux GIP se sont engagés en 2006, au travers d'un nouvel objectif, soit « faire de Meuse et Haute-Marne des terres d'excellence pour la maîtrise de la demande d'énergie et la réduction des émissions de CO₂ par les bâtiments ». Le territoire autour de Bure s'est investi depuis 2007 dans des projets, par ailleurs louables et salutaires, visant à la préservation de l'environnement et de la planète. Convertissement massif des deux départements au développement durable, à la fabrication d'énergie propre, aux comportements écologiques ont été amorcés largement. Ainsi se sont développés principalement dans la moitié Sud de la Meuse, un parc de près de 200 éoliennes à terme, des campagnes d'économie d'énergie pour les entreprises et les particuliers, un projet de production de diesel de synthèse à partir de biomasse bois (Syndièse-Cea), une écothèque, etc.

Plusieurs questions se posent cependant, au sujet de telles impulsions qui devraient concerner l'ensemble du pays et pas uniquement les départements de Meuse et Haute-Marne: cherche-t-on tout simplement à détourner l'attention de la finalité d'un projet situé aux antipodes de ces campagnes de comportements vertueux? Comment, dans un environnement en surface trompeur, les habitants, les nouveaux arrivants peuvent-ils bâtir une vision lucide et critique de l'énorme complexe nucléaire Cigéo qui les menace? Veut-on instiller dans les inconscients une très douteuse association entre environnement durable et... futur stockage atomique?

Objectivement, la contrepartie réelle du projet Cigéo est tout autre: contamination radioactive certaine due aux transports de déchets nucléaires et aux activités de surface, risques d'explosion et d'incendies difficiles voire impossibles à maîtriser à grande profondeur, impacts sanitaires cumulatifs inéluctables, désertification rapide de la zone nucléarisée, perte de l'identité et de l'attractivité du territoire, perte de sérénité et de qualité de vie, dévalorisation immobilière, etc. Les déchets atomiques -et leur cortège de préjudices environnementaux et sociaux masqués aujourd'hui- arriveront demain, mais lorsque l'installation de stockage nucléaire sera effective et sans retour. Une campagne de *green-washing* en surface au préalable, avant de condamner le sous-sol, comme le dénoncent les opposant-es?

Autre mesure, tout en subtilité : mettre les mots au service de l'acceptabilité

Mesure moins visible, mais témoignant de l'envergure d'un programme d'études balayant un champ très large, la science de la sémantique est mise à contribution afin de participer à l'élaboration de la confiance des parties prenantes. Le rap-

port de l'Ocde *Au-delà des seules réalités concrètes : la dimension symbolique de la gestion des déchets radioactifs* (Ocde, 2010, Nea n°6870) analyse la compréhension du symbolisme à dominante négative qui s'attache à la gestion des déchets radioactifs afin de faciliter le dialogue avec les parties prenantes. Ou comment influencer l'appréhension négative (ou bienveillante) du projet de stockage nucléaire souterrain par le public? Ainsi tout terme employé est soigneusement étudié, adapté au pays et à sa culture. Il est capital, selon le rapport, de renforcer la conscience des mots appliqués quotidiennement tels que déchets, sûreté, stockage définitif, compensation, etc.

La finalité d'évacuation définitive des déchets nucléaires a du s'habiller d'autres mots. Ainsi, selon l'Aen (Ocde, 2010, Nea n°6870, p.23): « l'expression *évacuation définitive* a largement été utilisée jusqu'à une date récente, entraînant une connotation d'aptitude à se défaire des déchets et à les abandonner. La terminologie a récemment été modifiée dans plusieurs pays, passant à celle de *stockage à grande profondeur* afin de ne pas être considérée comme excluant des activités telle que la récupérabilité et la surveillance. »

En France, la tentative d'évacuation géologique définitive des déchets nucléaires développée abruptement dans les années 1987 s'est muée en un projet beaucoup moins inquiétant parce que morcelé en étapes, habillées de termes rassurants. La loi Bataille qui a suivi a intégré et promu en 1991 le concept de « laboratoires souterrains destinés à étudier les formations géologiques profondes où seraient susceptibles d'être stockés ou entreposés les déchets radioactifs à haute activité et à vie longue ». La loi du 25 juillet 2016 (Loi 2016) a officialisé une « phase industrielle pilote » pour démarrer Cigéo, créant ainsi une toute nouvelle terminologie. Les opposant-es

ont tenté en vain d'alerter les parlementaires sur ce qu'ils qualifient de nouvelle imposture et ils questionnent : après la phase laboratoire ayant permis un ancrage tant physique que territorial, succèderait une période de pseudo-test grandeur nature pour masquer l'implantation industrielle lourde, définitive et sans retour de Cigéo ?

Pour justifier l'apport financier, des enquêtes menées par l'Aen (Ocde, 2010, Nea n°6870, p. 25) mettent en évidence l'importance d'attribuer un sens valorisant aux compensations financières, afin de ne pas suggérer qu'un certain dommage est réparé ou qu'une certaine perte est remboursée. Selon le rapport, en Hongrie, par exemple, ce terme a été remplacé par ceux de « primes » ou « avantages », qui comportent la connotation de marché et d'économie. De plus, l'expression « plan de développement régional » qui est associée au progrès socio-économique à grande échelle, est de plus en plus utilisée par les acteurs institutionnels... Est-ce la raison pour laquelle le GIP Objectif Meuse se définit sur la page accueil de son site internet, non pas comme un organisme dispensateur de fonds financiers ouvert à tous mais comme « un partenaire au service du développement de la Meuse » ? Le GIP Haute-Marne, lui, annonce le financement du développement des PME, l'innovation industrielle, le renforcement des compétences, le déploiement des infrastructures et des équipements de service à la population.

En ce qui concerne la « respectabilité » de l'installation nucléaire, à Oskarshamn en Suède, par exemple, le conseil municipal a entrepris de souligner les aspects positifs des diverses activités liées à l'accueil d'un site de stockage nucléaire : « Nous n'acceptons pas une décharge de résidus ; ce que nous acceptons, c'est une installation de haute techno-

logie destinée à protéger notre environnement et nos générations futures. » (Ocde, 2010, Nea n°6870, p. 18)

Le cas particulier du mot « réversibilité »

La loi Bataille, en imposant à l'étude du stockage souterrain un caractère *réversible* ou *irréversible* a engagé une longue période de malentendus sciemment assumés. La finalité d'évacuation géologique définitive, initiée par les producteurs de déchets dans les années 1980, est inchangée. Mais la désignation a évolué en... projet de stockage réversible. Suggérer le possible retour en arrière, notamment en cas d'accident, via le concept de réversibilité a parfaitement joué son rôle, abusant nombre d'élus et de riverains. Les opposant-es le dénoncent très vite et formulent leur profond désaccord. Selon eux, l'amalgame entre réversibilité et récupérabilité trompe car nombre d'habitants et d'élus confondent les deux notions. L'idée de pouvoir récupérer les colis de déchets atomiques en situation critique rassure et déresponsabilise. Les pouvoirs publics jouent sur l'ambiguïté et ne disent pas ouvertement que la réversibilité concerne juste le temps de remplissage des galeries, voire la réversibilité des décisions (Loi 2016), pas le stockage souterrain pour l'éternité.

Citons quelques exemples de traduction très différente de ce terme, selon les personnes, organismes ou besoins :

- C. Pierret, secrétaire d'État auprès du ministre de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, chargé de l'Industrie et partisan de l'implantation du laboratoire de Bure, a annoncé clairement la couleur en déclarant au Comité local d'information de Bure (Clis de Bure), le 15/11/1999 « Les enquêtes publiques ont montré que la réversibilité était un élément décisif de la confiance des populations concernées.

C'est pourquoi une irréversibilité immédiate incluant la notion d'oubli et d'abandon n'est pas acceptable aux yeux du public... La réversibilité est donc un moyen d'établir pendant plusieurs dizaines d'années, 50 je ne sais pas, la crédibilité des solutions techniques retenues pour un stockage et d'emporter la confiance du public. »

- L'Andra explique que le stockage souterrain sera forcément définitif, donc irréversible dans un document intitulé *Rendre gouvernables les déchets radioactifs : Le stockage profond à l'épreuve de la réversibilité* (Andra, Ref 381). Selon ses termes, le concept de stockage géologique réversible est appréhendé comme un compromis utile, en ce qu'il permet surtout d'améliorer l'acceptabilité sociale du dispositif. Mais, pour les promoteurs de ce dispositif, il va de soi que ce compromis ne peut être que provisoire. Le principe de réversibilité est fondamentalement contraire au concept de coffre-fort géologique à long terme. En effet, en suivant ce principe jusqu'au bout, on perd tous les avantages associés à cette solution, notamment l'absence théorique de fuites radioactives et donc le droit à l'oubli qu'elle procure et la dispense qu'elle autorise au sujet de la surveillance après la fermeture définitive.

Pour autant, dans sa communication, l'agence use et abuse de la réversibilité. Par exemple, Cigéo se définit comme un « projet de création d'un stockage réversible profond de déchets radioactifs », en neutralisant ainsi les notions de profondeur et de danger sous-jacent par celle de possible « retour en arrière » véhiculé par le mot réversible.

- L'Aen dans le rapport *Comprendre les attentes de la société dans la gestion des déchets radioactifs et s'y adapter* (Ocde, 2006, Nea n°5297, p.28) estime que « l'approche par étapes permet de diminuer les

tensions entre les exigences de la poursuite de l'objectif et de la souplesse. Elle se caractérise par un plan qui se déroule par étapes réversibles, dans les limites du possible. » Il est très clair que la récupérabilité éventuelle des déchets n'est pas à l'ordre du jour : ainsi peut-on y apprendre, selon les termes employés, que « la réversibilité des décisions est un outil conceptuel et opérationnel qui donne de la souplesse au processus de prise de décision. La réversibilité fait référence à la possibilité de reconsidérer une étape ou une série d'étapes à divers moments d'un programme. Ce qui implique de revoir des décisions antérieures et de disposer des moyens (techniques, financiers, etc.) correspondants. Le choix de la réversibilité lors de l'aménagement d'un dépôt exige d'énoncer clairement qu'il sera impossible de conserver en permanence toutes les options ouvertes et qu'il sera de moins en moins facile de rebrousser chemin à mesure que la fermeture du dépôt définitif approchera. En outre, toutes les étapes ou décisions ne sont pas entièrement réversibles. Il est impossible par exemple, de "de-creuser" un puits si la décision de le creuser a été déjà mise à exécution... ».

Le concept, subtil, aurait-il été créé sur mesure afin que chacun lui donne la signification qui l'arrange, selon ses critères ou ses nécessités personnels ?

Condition obligatoire de récupérabilité permanente des colis de déchets pour certains, garantie de liberté de choix pour les générations futures, tromperie pour les opposant-es, argument caméléon pour l'Andra ou sujet de coûteux colloques, la définition de la réversibilité n'a pas fait l'objet du rendez-vous parlementaire ni de la loi qui devaient lui être consacrés en 2015, selon la loi de juin 2006. Sa définition a été imposée en juillet 2016 par la loi Longuet (Loi 2016), après quatorze tentatives d'introduction

dans plusieurs projets de loi dès décembre 2013, sans rapport direct. Elle est devenue officiellement la réversibilité des décisions pendant les quelques 130 années d'exploitation. Le moyen de faciliter la rectification d'erreurs potentielles à l'avenir et, nouvelle donne inquiétante, d'ajuster en permanence le stockage aux besoins du moment et aux difficultés techniques voire aux accidents, sans nouveau débat parlementaire ? Quoi qu'il en soit, aller rechercher un colis défectueux, un colis qui fuit, un colis qui aura explosé, à moins 500 m sous terre, dans des conditions périlleuses (incendie, éboulement, enrayement des systèmes électroniques, réactions en chaîne...), tout cela reste bien du domaine de l'inconnu à gérer en temps réel et confine à l'irréalisable. L'accident survenu en 2014 dans le seul centre de stockage souterrain en fonctionnement au monde de déchets militaires américains, le centre Wipp au Nouveau-Mexique, a apporté la preuve *in situ* que le « retour en arrière » est impossible.

A plus long terme : le rôle encore caché mais prépondérant des populations

Aspect insoupçonné du grand public, le rôle du riverain dans le processus global de l'implantation des sites de stockage de déchets nucléaires fait aussi l'objet d'études à horizon lointain, car les acteurs de la gestion des déchets nucléaires sont de plus en plus convaincus que l'intégration des installations au sein de la collectivité d'accueil est le meilleur facteur de contribution à la sûreté et à la surveillance de celles-ci. Les mesures de développement local appliquées aujourd'hui auraient-elles une finalité cachée pour demain ?

L'Aen consacre des études à ce sujet et délivre un message principal dans une déclaration collective *Stockage géologique des déchets radioactifs : engagement natio-*

nal, participation locale et régionale (Ocde, 2012, Nea n° 7037, p.20) : « Ne cachez pas ces installations ; ne les maintenez pas à l'écart (sûreté par l'exclusion), mais intégrez-les à la collectivité d'accueil (sûreté par l'intégration). »

Pourquoi ? Il serait bon, selon cette publication, de concevoir et de mettre en œuvre une installation qui ne soit pas seulement acceptée à un moment donné, mais qui puisse également s'intégrer durablement à la vie locale, qui soit synonyme de valeur ajoutée, que la collectivité s'approprie et dont elle soit fière. Ainsi les acteurs de la gestion des déchets atomiques seraient de plus en plus convaincus que l'intégration des installations au sein de la collectivité d'accueil contribue à la sûreté. Un autre rapport s'attache à *La dimension symbolique des déchets nucléaires* (Ocde, 2010, Nea n°6870, p.33) et explique que pour contrer l'imaginaire négatif associé aux déchets nucléaires, « des artistes ont mis en évidence la beauté intrinsèque existant dans l'activité de gestion des déchets, et des collectivités locales sont en train de choisir d'intégrer cette activité dans leur image de marque plutôt que de la subir comme une tare. »

Pour résumer, s'agirait-il tout d'abord de créer un lien d'ordre affectif envers une installation de stockage nucléaire qui devra être belle, utile, valorisante ; puis de travailler au sentiment de préservation indéfectible de celle-ci par la communauté d'accueil ; puis de faire entrer celui-ci dans la mémoire collective sous forme de rituels sacrés ou symboliques et enfin de transmettre la surveillance et le gardiennage de l'ensemble aux générations suivantes, *ad vitam aeternam* ?

Appréciations au passage que la communauté qui accueille le site devra avoir un niveau d'éducation relevé, via les dispositifs socio-économiques mis en place dès maintenant, et, selon les termes employés

dans le flyer *Vers des installations de gestion des déchets radioactifs devenant un élément durable et séduisant pour leur voisinage* (Ocde, 2011, Flyer Rwmc-Fsc) « être en capacité de résoudre ses problèmes ».

Le projet européen Cowam-2 est un réseau européen créé sur la gouvernance à long terme de la gestion des déchets radioactifs. Une de ses conclusions retraduites dans le rapport *Créer un lien durable entre une installation de gestion de déchets et sa collectivité d'accueil* (Ocde, 2007, Nea n°6177, p.45), entérine l'idée que la capacité des collectivités à surveiller leur installation doit être maintenue sur plusieurs générations. Ainsi « En Espagne, de tels fonds (de développement durable) devraient être utilisés pour améliorer la capacité de la collectivité à jouer son rôle de gardien dans le futur. » Comment imaginer qu'une collectivité soit en capacité d'assurer une surveillance efficace dans un domaine aussi risqué que celui des déchets radioactifs ? N'est-on pas en présence d'un projet d'abandon pur et simple par l'Etat des pires déchets de la nation aux populations riveraines ?

Les mesures destinées à créer le lien entre riverain et installation

Comment générer ce lien démontré précédemment indispensable entre l'installation de stockage et la communauté d'accueil ? Là encore l'Aen en a fait un sujet de réflexion très pointue. Son flyer intitulé *Vers des installations de gestion des déchets radioactifs devenant un élément durable et séduisant pour leur voisinage / Qualités requises* (Ocde, 2011, Flyer Rwmc-Fsc) est un recueil de conseils détaillés. Ainsi peut-on lire que « l'installation doit être attrayante, reconnaissable et à nulle autre pareille, belle à voir et agréable à vivre. Elle peut devenir un symbole, un trait bien connu, emblématique et objet d'admiration de la région. Les résidents peuvent tirer fierté de l'existence de l'ins-

tallation ; celle-ci peut devenir un élément positif de l'identité locale. (...) L'on peut y incorporer originalité et qualité esthétique, caractère pratique et symbolique, envisager pour les résidents et les visiteurs des opportunités de rencontre, d'apprentissage, de détente et de récréation. L'architecture joue un rôle primordial et une insertion harmonieuse dans le paysage est recherchée. Le site doit se fondre dans le paysage et le compléter, respecter l'esprit du lieu (genus loci)... » Au-delà, si cette installation est attractive, fonctionnelle, accessible, ouverte et accueillante, c'est qu'elle doit être sûre, ainsi « la protection recherchée est mieux accomplie si, par sa réalisation, l'installation ne souligne pas la notion de danger et ne perturbe pas le paysage ». Le site ne doit donc pas physiquement évoquer le danger et instaurer un rapport étroit installation /public permet de renforcer le sentiment de sûreté. Facilité d'accès et convivialité s'imposent afin que « les gens aillent vers le site avec enthousiasme et tirent satisfaction de son utilisation ».

Il est donc recommandé aux pays ayant à gérer les modalités d'installation de stockages nucléaires de créer un « objet » quasiment parfait pour : générer l'attachement à celui-ci, agir sur les leviers de l'émotion, polir les surfaces, sans jamais parler de ce que contient cet objet. Le contenant, pas le contenu... ou comment « emballer » savamment une gigantesque décharge mortifère ?

Il semblerait que se concrétisent déjà ces principes d'intégration, appliqués aux satellites nucléarisés qui s'installent dans un rayon d'une quarantaine de kilomètres autour de Bure. Par exemple, dans le cadre du programme d'accompagnement économique de la Meuse et de la Haute Marne, Edf a décidé en 2009 de centraliser à Bure-Saudron, l'ensemble des archives intermédiaires de la Direction Production Ingénierie. Le bâtiment a été construit afin de devenir explicitement « un symbole

de l'implantation durable et visible d'Edf en Meuse et Haute Marne, représentatif d'une démarche inscrite dans le programme d'accompagnement économique de Meuse et de Haute Marne ». Dans son dossier de presse d'avril 2011 le cabinet LAN Architecture, maître d'œuvre retenu, détaille une démarche intégrant a priori les consignes : « ... de nombreuses formes de vie exploitent une ressemblance morphologique avec un élément de leur milieu naturel pour s'y fondre. Par ses formes, couleurs, le mime ressemble le plus possible à une cible, notre cible étant le paysage de la Meuse. L'idée pour la conception des façades repose sur ce simple postulat. (...) Il s'agit d'un projet stratégique qui doit avoir un impact social et environnemental positif sur la région. »

Pour finir, le flyer prodigue encore un conseil afin d'engendrer « un sentiment de sécurité et de lieu familial plutôt que sentiment de menace » : « il faut laisser une grande partie de l'installation ouverte, clôtures et barrières sont réduites à l'essentiel. » Cela se vérifie-t-il à Bure ?

Si l'Andra a rapidement engagé une politique d'ouverture au public en organisant des portes ouvertes annuelles, des expositions et en accueillant des centaines de collégiens et lycéens, le laboratoire de recherche géologique est conçu tel un site protégé et défensif, avec doubles clôtures barbelées et surveillance permanente par des vigiles à demeure. Le territoire alentour a vu dès 1994 s'installer et s'accroître une surveillance policière latente, des contrôles d'identité et relevés de plaques d'immatriculation au survol des villages en hélicoptère. Instiller un climat de défiance pour poser clairement les enjeux, pour préparer l'emprise, pour signifier qui devient lentement le « maître du territoire » ? Barrières physiques et barrières imaginaires sont de véritables défenses que construit l'Andra, très loin finalement des projections idylliques qui voudraient faire de la

« méga-poubelle nucléaire » un objet d'adoration collectif. Mais quelle est la finalité du plus grand complexe nucléaire jamais construit en surface et sous terre ? Un futur « désert nucléaire », un gigantesque « no man's land », une « zone blanche » d'un nouveau genre, une « notspot » (zone inexistante), une fois que tout le monde aura fui ?

Mémoire du site : (trans)mission impossible ?

Une ultime préoccupation, la lutte contre l'oubli, met à nouveau l'être humain et sa capacité de transmission -indispensable- à contribution. En effet, comment conserver et transmettre la mémoire des sites de stockages nucléaires souterrains, signifier le danger, prévenir l'impact de futures intrusions, s'adapter aux évolutions sociétales inévitables sur une si longue échelle de temps... Le défi est de taille. Une fois devenus obsolètes les outils technologiques, effacés les disques durs, disparu le papier, où pourraient perdurer les dépôts atomiques si ce n'est dans l'esprit de l'homme ?

L'Andra travaille sur les moyens de communiquer avec les générations futures sur une temporalité extrême. Elle indique dans son rapport *Mémoire pour les générations futures - Préserver et transmettre la mémoire des déchets radioactifs* (Andra, 2014) que le système de communication choisi pourrait comprendre : des messages d'information en plusieurs langues, des marqueurs sur et à proximité des sites dont le sens sera universel pour les humains, des traditions orales locales, qui s'étant transmises de génération en génération, auront évolué avec la langue. L'art, utilisé comme vecteur de transmission, est une des pistes avancées « pour dégager des idées réalistes ou utopiques afin de marquer collectivement les esprits à une échelle plurimillénaire ».

L'implication de la société civile reste le pilier incontournable, aussi l'agence initie-t-elle la constitution de groupes de réflexion locaux « exclusivement tournés vers la mémoire. »

En 2011, l'agence a mis en place des groupes de réflexion locaux pour recueillir critiques et idées et elle sollicite des artistes contemporains. Selon l'Andra, le message doit être simple et évolutif pour rester compréhensible par tous à travers les époques, basé sur l'émotion ; il serait transmis de générations en générations par des rites ou légendes. Au rang des propositions, l'instauration d'un rite tous les 30 ans pour rehausser la couverture du stockage afin d'élever une colline à l'aplomb du centre (proposition de l'artiste Veit Stratmann), la création « d'archi-sculptures ou de marqueurs de grande taille » pour marquer le paysage, la dispersion de petits marqueurs archéologiques dans le sol, l'instauration d'un rituel dédié au site (fête, moment sportif, événement artistique, etc.), la conservation dans de futurs musées d'objets symboliques de la vie du centre de stockage tels les pinces de manipulation des colis de déchets, etc.

En avril 2015, l'Andra a lancé un appel annuel à projets artistiques *Imaginer la mémoire des centres de stockage de déchets radioactifs pour les générations futures*. L'agence a primé le film *La solution radiochat*, dans le cadre du concours audiovisuel *Regards sur les déchets radioactifs*. Deux scientifiques proposent de créer une race de chats qui changeraient de couleur à proximité de substances radioactives. Et « le folklore autour de ce projet rocambolesque pourrait bien constituer l'une des pistes les plus intéressantes pour répondre aux enjeux de la sémiologie nucléaire », selon l'Andra (Andra, Radiochats).

Art et rituels peuvent-ils traverser intacts les millénaires sans que soit altérée leur

signification initiale ? A Bure, est-ce bien judicieux de compter sur la transmission orale dans une zone de sept habitants au km² en Meuse avec une population vieillissante ? Quel message au juste les géants de l'île de Pâques devaient-ils nous transmettre... Force est de constater que les pistes évoquées à ce jour restent du domaine de l'aléatoire, voire de la fiction. L'Andra avoue, selon ses propos, qu'il n'y a pas de solution miracle. Pour Cigéo, elle compte sur la durée de son exploitation séculaire pour avancer un programme d'études et repousse la mise en œuvre de solutions après la phase d'exploitation, dans plus d'un siècle.

Et si une des faiblesses ultimes du projet de stockage nucléaire en grande profondeur était justement son incapacité évidente de faire face à l'oubli et donc à l'intrusion humaine, un jour, dans le fameux « coffre-fort géologique » ?

Au final, le projet Cigéo, s'il aboutit un jour, et placé hors de tout contexte contestataire, pourrait bien se résumer, selon les projections officielles, à une double peine pour la communauté de personnes -descendants compris- qui aura cédé à ce piège séduisant et sinistre à la fois. Etre condamnée, à court terme, à vivre aux abords de l'installation industrielle la plus risquée qu'il soit, tout en subissant, une fois passée l'illusoire phase des richesses et des promesses, la mutation mortifère de son territoire. Et être condamnée, à long terme, à devenir la gardienne éternelle de la méga-poubelle nucléaire, lorsque l'Etat et l'Andra auront déserté les lieux ?



Une certaine faillite des processus visant à faire accepter le projet Cigéo ?

L'acceptabilité sociale de Cigéo en perpétuelle analyse

Concrétiser le projet d'enfouissement des déchets radioactifs, un incroyable assemblage de « poupées russes », de la subversion matérielle à la manipulation sociologique, bien au-delà du vernis scientifique premier ? Chacune des poupées soulevée dévoile un nouvel élément dans la construction de cette quête irréaliste et surréaliste à la fois : bâtir la « poubelle nucléaire idéale » qui bouclerait un problème de société majeur, soit l'impossible gestion de l'aval de la filière électronucléaire. En présumé, la capacité des riverains à jouer un rôle primordial et... pré-écrit, sans avoir jamais participé à son élaboration. Mais où se situe le curseur du refus sans retour à des expérimentations définies à un échelon quasi virtuel, pour les populations-cobayes prises au piège ?

Combien de sujets à caractère conflictuel autour d'un grand projet à fort impact environnemental auront-ils fait l'objet d'autant de mobilisation dans la durée, tant sur le terrain de l'opposition que sur celui des tentatives de « contournement » de celle-ci par l'Etat ?

La Loi Bataille du 31/12/1991 a tiré son essence même des leçons d'un rejet radical, développé de façon quasiment viscérale face au projet d'évacuation géologique des déchets radioactifs entrepris sur les cinq premiers sites prospectés. Le projet « relifté » a abouti, malgré la contestation, à l'implantation d'un premier laboratoire de recherche géologique à Bure (Meuse/Haute-Marne). En février 2000, la Mission collégiale de concertation granite a dû rapidement abandonner

ses recherches sur les quinze sites désignés pour accueillir un second laboratoire de recherche géologique en milieu granitique. Elle a rencontré sur le terrain de ses visites une opposition totale, avertie et orchestrée par les collectifs d'opposants existants. Les trois membres de la mission en tirent le bilan et déclarent que « les conditions d'acceptabilité locale ne sont pas réunies ». En juin 2000, ils résumèrent ainsi dans leur rapport aux deux ministres de tutelles (Rapport Mission Granite, 2000), les raisons de la contestation : l'entreposage (en sub-surface) serait pour la population la solution la moins mauvaise, de préférence sur les sites des centrales, en attendant que les scientifiques progressent et réduisent à néant la radioactivité et la nocivité des déchets. Selon eux, le refus du stockage souterrain est massif et sans appel, fondé sur diverses raisons : fort manque de confiance dans les discours des pouvoirs publics et de l'Andra sur la préservation de la santé et de l'environnement, crainte de pollution des nappes phréatiques et des sols, crainte de mauvaise gestion des risques sanitaires, mise en doute de la stabilité géologique du granite, crainte majeure d'une atteinte irréversible à l'image de leur région menaçant l'activité économique locale, peur de l'oubli du site et de sa localisation par les générations futures, dénonciation de l'irréversibilité du stockage en contradiction avec le libre choix des générations futures. La réversibilité annoncée ne serait qu'un effet de communication pour rendre acceptable le stockage. Face à cet argumentaire, les perspectives de compensations financières auraient peu de poids et ils concluent, lorsqu'elles sont évoquées « c'est pour rappeler le précédent du laboratoire en construction à Bure dans la Meuse et brandir le reproche d'un achat des consciences. »

Il est frappant de constater que plus de

dix ans après les premières manifestations ayant conduit en 1989 à un moratoire d'une année (sous M. Rocard, alors premier ministre), puis à la loi Bataille, l'opposition se manifeste toujours avec autant de force et d'unanimité quant à son argumentation, une argumentation aux fondements d'une constance inébranlable depuis près de trente ans. Pour autant, si cela le freine et le réoriente, le processus qui mène à Cigéo ne s'infléchit pas à Bure. Seule réponse des pouvoirs publics, confrontés une fois de plus à l'échec, ils engagent, non pas l'analyse qui pourrait être salutaire du message que leur renvoie à nouveau la société civile, mais... des campagnes d'exploration sociologique. Ainsi, la région de Bure devient-elle, parallèlement à l'application concrètes des multiples mesures « facilitatrices » évoquées en première partie de cet article, l'objet d'analyses ciblées, sur le terrain tant social que sémantique, pendant que l'Andra creuse son laboratoire. Une situation insupportable pour les opposant-es qui refusent d'être assimilés à de simples sujets d'études, études qui de toute façon -dénoncent-ils- ne feront que desservir le bien de la collectivité en consolidant le piège qui les menace.

C'est ainsi que le premier Projet européen Cowam-in-Practice (CIP) est créé en septembre 2000 et se prolonge jusqu'en 2007 pour « obtenir des recommandations concrètes destinées à améliorer la qualité des processus de décision en matière d'implantation de sites de gestion des déchets nucléaires ». Il identifie quatre dimensions stratégiques dans la gouvernance de la gestion des déchets radioactifs : la mise en œuvre de la démocratie locale, l'influence des acteurs locaux sur le processus décisionnel national, la qualité de la prise de décision, la gouvernance à long terme.

En 2000, le Laboratoire d'analyse sociologique et anthropologique du risque de

l'Université de Caen (Lasar) propose sa réflexion et ses services : « L'expérience malencontreuse de la mission Granite ne saurait que trop nous inciter à penser que les choix technologiques ne peuvent plus, tant dans la gestion des établissements existants que dans l'implantation de nouveaux, faire l'économie d'une réflexion approfondie sur leur acceptabilité par le public. »

Le rapport intitulé *Du risque à la vulnérabilité* de G. Grandazzi et F. Lemarchand, annexé au rapport de la Mission Granite 2000, conclut : « La mission Granite a souffert de ce que la culture scientifique, politique et institutionnelle qui a sous-tendu la mise en œuvre de la démarche de concertation a brutalement rencontré la crise de confiance qui s'est développée rapidement ces dernières années au sein de la société civile, en particulier à l'égard des institutions en charge de la gestion du risque technologique. La très forte signification du nucléaire, associée à la peur généralisée de la contagion, de l'épidémie et de la contamination propres à l'époque, n'ont fait que renforcer la contradiction. (...) »

Fin 2008, le Comité local de suivi et d'information de Bure (Clis) contacte le groupe BGI Consulting (Conseil en intelligence économique et lobbying stratégique), lequel propose de l'accompagnement et des supports stratégiques pour aider les décideurs à anticiper, valider et agir dans un contexte concurrentiel aigu. Il est sollicité à hauteur de 150.000 euros afin de recenser les attentes vis-à-vis du Clis de Bure, de faire une cartographie des acteurs locaux impliqués et d'émettre des recommandations notamment pour l'échéance du débat public à venir. Une étude que dénoncent les opposant-es : « Une des grandes missions du Clis de Bure deviendrait-elle l'encadrement de la parole, le formatage des opinions et la préparation

du prochain débat public pré-enfouissement nucléaire ? »

En 2009, une convention lie l'Andra et l'EHESS et une étude sur *Les formes d'argumentation autour de la notion de réversibilité dans la gestion des déchets radioactifs* est produite par le groupe GSPR (Groupe de sociologie pragmatique et réflexive - P. Cézanne-Bert et F. Chateauraynaud). Le constat suivant, extrait du rapport du 15/12/2009, témoigne de la difficulté de cette étude qui a surtout concerné les acteurs et les partisans de l'enfouissement : « (...) avec l'impression que les sciences sociales seraient convoquées, dans les dossiers controversés où un projet industriel est confronté à une forte opposition locale, pour faciliter l'acceptation de ce projet. » Les opposant-es ont décliné toute rencontre dans le cadre de cette étude et communiquent : « Nous ne sommes pas des cobayes. (...) Nos idées ne sont pas réversibles ! »

En 2012, l'Andra commande à l'agence *Etat d'Esprit*, un audit complet sur la région avant de saisir la Commission nationale du débat public (Cndp), pour étudier paramètres sociologiques et économiques ; soit, selon les opposant-es qui refusent catégoriquement toute participation, un sondage inéquitable des « états d'esprit » des riverains.

En 2016, l'Andra lance un appel à projets de thèses, dont deux sujets liés aux Sciences Humaines et Sociales (Andra, Appel Projets). L'un porte sur « L'administration de la preuve technoscientifique ». Le second s'intitule « Gouvernance des mégaprojets et temporalités extrêmes ».

Technosciences, méfiance du public et fractures

Le débat public de 2013 qui devait permettre à l'Andra de présenter selon ses termes, les avancées du projet depuis

2006, en particulier les aspects liés à la conception industrielle de Cigéo, sa sûreté, sa réversibilité, son implantation, sa surveillance a été un échec (cf. article *Débat public, un sésame pour Cigéo ?*). Ainsi donc, les postulats de départ, élaborés notamment au niveau de l'Ocde, ou encore mis en œuvre en France et évoqués précédemment, qui faisaient de la gestion des déchets nucléaires un possible « long fleuve tranquille », de la « méga-poubelle nucléaire » un nouveau graal et des populations des formes malléables, semblent avoir finalement de grandes difficultés à aboutir...

Suite au houleux débat public de 2013, quatre anciens ministres (R. Badinter, J.-P. Chevènement, A. Juppé et M. Rocard) ont communiqué leur inquiétude dans une tribune publiée dans *Libération* (Tribune Libération) intitulée *La France a besoin de scientifiques techniciens*, dans laquelle ils exhortent « ... les médias et femmes et hommes politiques à exiger que les débats publics vraiment ouverts et contradictoires puissent avoir lieu sans être entravés par des minorités bruyantes et parfois provocantes, voire violentes. » Selon leurs termes, l'impossibilité de tenir un débat public libre sur le site de stockage Cigéo serait l'exemple le plus récent de cette atmosphère et de ces pratiques d'intimidation, qui spéculent sur la faiblesse des pouvoirs publics et des élus.

Le terme de « minorité » utilisé avec un sens dépréciatif confine l'opposition dans un rôle prédéfini « d'empêcheur de tourner en rond » primaire, sans interroger le contexte global ni les raisons de l'agitation et sans reconnaître de légitimité à l'expression directe de cette dernière. Se profile derrière la « faiblesse des pouvoirs publics et des élus » incriminée, la justification du possible recours à la force publique comme unique réponse. La méfiance grandissante envers les technos-

ciences est réelle. Mais le refus des pouvoirs publics d'en faire une lecture multidimensionnelle et dégagée de tout système -diktat ?- économique aggrave les causes de la fracture et la force du rejet. Et l'opposition n'a, face à un mur ressenti toujours plus infranchissable, d'autre alternative que la radicalisation forcée.

Les actes citoyens visant à « entraver » un processus résultent d'une volonté collective et assumée de bloquer un projet estimé contraire aux intérêts d'une communauté de personnes ou de l'humanité. Quel autre moyen pour émettre des clignotements, des alertes, des signaux de dernier recours lorsque le lien est rompu, lorsque le mot « politique » se résume à des jeux restreints de pouvoirs sous influence et non à son sens plus large, celui de la gouvernance d'une société organisée, équilibrée, bienveillante et -idéalement- démocratique ?

Dans ce long processus officiel qui mène à Cigéo, le citoyen n'a pas de véritable possibilité de prise décisionnelle, que ce soit sur la production des déchets comme sur leur devenir et il le fait savoir. Face aux décisions imposées, ou encore à la mise en œuvre de stratégies ciblées visant à rendre le projet « acceptable », il ne reste plus à ce dernier qu'à mobiliser de multiples capacités : savoir lire entre les lignes, globaliser le problème, produire une expertise propre, informer et alerter l'opinion publique, se battre sur le plan juridique, inventer toutes formes de résistances, médiatiser le sujet et... en dernier lieu, s'opposer physiquement sur les terrains d'enjeu majeur.

Cigéo, entre incertitudes et saut dans l'inconnu

« Si on ne montre pas la volonté de gérer les déchets, c'est la filière nucléaire entière qui ne sera pas stable. Cigéo est donc lié à la croissance et l'activité de cette filière »

a déclaré en 2015 J.-Y. Le Déaut, député de Meurthe-et-Moselle. Retour à la case départ ? C'est dire l'ampleur des enjeux, inchangés depuis trente ans, que recouvre le projet Cigéo.

En 2000, les constats suivants produits par l'Aen pointent les incertitudes récurrentes caractérisant toujours la voie du stockage géologique (Ocde, 2000, Bilan, p.7) : « Au cours de la dernière décennie, les aspects techniques de l'évacuation en formation géologique ont marqué des progrès supplémentaires importants. D'une manière générale, la technologie nécessaire est disponible et peut être mise en œuvre dès que le public et les conditions politiques y seront favorables. Il est admis, cependant, que l'on dispose d'une assez maigre expérience de l'application de certaines de ces techniques et que les démonstrations et les tests devront se poursuivre pour affiner ces dernières. »

Un autre rapport *Le point sur l'évacuation des déchets radioactifs et formations géologiques* (Ocde, 2000, n° 51436, p.34) énonce aussi le fait que subsistent d'importantes incertitudes dans la modélisation de tous les aspects du comportement du système de dépôt géologique. Parmi les problèmes rencontrés, sont cités « la variabilité naturelle des roches hôtes, la difficulté de déterminer l'évolution, sur de très longues périodes, des écoulements d'eaux souterraines et des propriétés de la roche et le fait que les modèles sont difficiles à tester sur des échelles spatiales et temporelles pertinentes. »

Seize ans plus tard, en 2016, il semblerait que la même ambivalence habille toujours le projet Cigéo. Si l'Andra affirme avoir fait suffisamment d'avancées pour déposer sa demande d'autorisation de création (DAC) en 2018, prétendant pouvoir lancer le chantier immédiatement, de multiples inconnues subsistent. Ces incertitudes d'ordre technologique et scientifique sont majeures, voire rédhibi-

toires, selon des experts indépendants ou certains organismes de contrôle.

La « faveur » totale du public n'est toujours pas au rendez-vous, la mobilisation se durcit sur le terrain comme au plan juridique. Pourtant, l'obtention du feu vert au chantier le plus hasardeux et controversé jamais imaginé est en cours d'instruction, à marche forcée, sachant que le but clairement annoncé serait... d'affiner le projet en chemin (phase d'expérimentation), après une autorisation « non réversible » pour la communauté nationale, laquelle serait dès lors privée de droit de décision (Loi 2016).

Cette posture, prétendre avoir une solution pour gérer ces produits ultimes sans pouvoir la démontrer parfaitement, n'a jamais failli, au service d'une production de déchets nucléaires sans limite.

La force de persuasion des producteurs, le poids des enjeux industriels ou des intérêts économiques, l'aveuglement conjugué des gouvernements successifs ont mené le pays à la situation critique actuelle. Chaque jour augmente un stock ingérable. Le legs s'annonce terrible pour les générations futures. Quelle autre filière, qualifiée de surcroît de fleuron industriel national, aurait pu se développer à ce point, coûte que coûte, alors que l'aval de son cycle posait d'emblée des défis clairement identifiés et insolubles ?

Sur tout site confronté au projet d'implantation du stockage nucléaire souterrain, et par là-même à la réalité du déchet atomique jusqu'alors si bien masquée, les opposant-es ont rapidement compris les risques réels et les enjeux cachés, et ils

n'ont eu de cesse de lancer de sérieuses alertes, malheureusement toujours sans effet à ce jour : si l'on ne sait que faire de ces produits, alors qu'attend-on pour « couper le robinet et cesser au plus vite d'en produire ! »

Aux premières années de refus sans appel, a succédé la phase d'études sociologiques qui voulaient analyser les résistances pour mieux les contenir, essayant de transformer la sombre réalité de Cigéo en idéal collectif. Ont suivi des rendez-vous de débats dits « publics » qui ont très vite montré leurs limites structurelles et leur incapacité à s'inscrire dans un processus véritablement démocratique. S'annoncent les prémisses d'une autre période, préoccupante, celle de l'éviction du projet Cigéo des garde-fous parlementaires, des autorisations hors procédure, et, sur le terrain, une nouvelle phase de mobilisation radicale qui a pour seule réponse... autisme, déni et répression. La société toute entière a gros à jouer, en cette période de l'Histoire où les repères et les constructions passés basculent. La prescience des enjeux sociétaux est de plus en plus globale. La mobilisation ne se définit plus autour d'un seul objet de lutte mais sur cette entité placée dans un contexte universel. Elle interroge, dans le cas du projet Cigéo, non seulement sur les dangers inouïs d'une méga-poubelle radioactive, sur le nucléaire et ses tares, sur la politique énergétique du pays, mais questionne aussi le monde qui va avec et s'ouvre sur les mutations à venir, complexes, inévitables, vitales.

Article achevé de rédiger en décembre 2016

Bibliographie et références

- Andra, Ref 381 : *Rendre gouvernables les déchets radioactifs. Le stockage profond à l'épreuve de la réversibilité*, Brochure de l'Andra / 2010 - Référence 381
 - Andra, 2014 : *Mémoire pour les générations futures - Préserver et transmettre la mémoire des déchets radioactifs*, p.7 - Andra, septembre 2014
 - Andra, Radiochats :
http://www.dailymotion.com/video/x38bf2c_la-solution-radiochats_tv
 - Andra, Appel Projets :
<https://www.andra.fr/download/site-principal/document/sciences/appel-a-projet-these-2016-.pdf>
 - COWAM : <http://www.cowam.com/>
 - Ecoscopie de la Meuse - *Réenclencher un cercle vertueux de croissance de l'emploi et de la population*,
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/1893948>
 - Loi Bataille, article 12 : LOI n° 91-1381 du 30 décembre 1991
« Un groupement d'intérêt public peut être constitué, dans les conditions prévues par l'article 21 de la loi no 82-610 du 15 juillet 1982 d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France, en vue de mener des actions d'accompagnement et de gérer des équipements de nature à favoriser et à faciliter l'installation et l'exploitation de chaque laboratoire. Outre l'Etat et le titulaire de l'autorisation prévue à l'article 8, la région et le département où est situé le puits principal d'accès au laboratoire, les communes dont une partie du territoire est à moins de dix kilomètres de ce puits, ainsi que tout organisme de coopération intercommunale dont l'objectif est de favoriser le développement économique de la zone concernée, peuvent adhérer de plein droit à ce groupement.»
 - Loi 2016 : LOI n° 2016-1015 du 25 juillet 2016 précisant les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue
 - Rapport Mission Granite, 2000 : Mission collégiale de concertation granite / Rapport à la ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement, au ministre de la recherche, juin 2000, p. 38
<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/004001214.pdf>
 - Rapport G-P-R, 1989 : *Rapport sur le bilan et les perspectives du secteur nucléaire en France*, par Henri Guillaume, René Pellat, Philippe Rouvillois à la demande du Ministère de l'Industrie et de l'Aménagement du Territoire d'une part et du Ministère de la Recherche et de la Technologie, mai 1989
 - Tribune Libération : *La France a besoin de scientifiques techniciens* - Par Robert Badinter, Ancien garde des Sceaux, ancien président du Conseil constitutionnel ; Jean-Pierre Chevènement, Ancien ministre de la Recherche et de la Technologie, ancien ministre de la Recherche et de l'Industrie, ancien ministre de l'Education nationale ; Alain Juppé, ancien Premier ministre et Michel Rocard, ancien Premier ministre, *Libération*, 14 octobre 2013
 - Ocde, 2000, Bilan : *Evacuation géologique des déchets radioactifs* / Bilan des dix dernières années, Ocde 2000
 - Ocde, 2000, n°51436, p.34 : *Le point sur l'évacuation des déchets radioactifs en formation géologique*, Ocde 2000, n°51436
 - Ocde, 2005, Nea n°6039, p.55 : *La prise de décision par étapes dans la gestion à long terme des déchets radioactifs - Expérience, résultats et principes directeurs*, Ocde 2005, Nea n°6039
 - Ocde, 2006, Nea n°5297 : *Comprendre les attentes de la société dans la gestion des déchets radioactifs et s'y adapter*, Ocde 2006, Nea N° 5297
 - Ocde, 2007, Nea n° 6177 : *Créer un lien durable entre une installation de gestion de déchets et sa collectivité d'accueil - Valeur ajoutée à travers la conception et les processus*, Ocde 2007, Nea n° 6177
 - Ocde, 2010, Nea n° 6870 : *La dimension symbolique de la gestion des déchets radioactifs*, Ocde 2010, Nea n° 6870
 - Ocde, 2011, Flyer Rwmc-Fsc : *Vers des installations de gestion des déchets radioactifs devenant un élément durable et séduisant pour leur voisinage* / Qualités requises – Caractéristiques d'ordre culturel – Pour permettre à l'installation de refléter et de renforcer « ce qu'il y a de meilleur » dans une société ou une collectivité, Fsc/AEN 2011
 - Ocde, 2012, Aen n° 7037 : *Stockage géologique des déchets radioactifs* / *Engagement national, participation locale et régionale*, déclaration collective, Ocde 2012, Aen n° 7037
 - Ocde, 2013, Flyer Rwmc-Fsc : *Stockages géologiques de déchets de haute activité et de combustible usé : enjeux et opportunité* -
<https://www.oecd-nea.org/rwml/igsc/docs/gdf-flyer-fr-letter.pdf>
- Portail Nea/Ocde Publications :
<https://www.oecd-nea.org/globalsearch/search.php?q=d%C3%A9chets+radioactifs&go-button=>



Débat public, sésame du projet Cigéo ?

Romain Virrion,
avec la participation de Corinne François, Samuel Delalande

La loi du 2 février 1995 n°95-101 a créé la Commission nationale du débat public (Cndp). Cette commission est saisie à chaque projet d'envergure à fort impact environnemental. Le rôle de la Cndp est ainsi défini par elle-même comme étant « une autorité administrative indépendante dont la mission est d'informer les citoyens et de faire en sorte que leur point de vue soit pris en compte dans le processus de décision : *Vous donner la parole et la faire entendre* (Site Cndp). »

Le rôle de la Commission Nationale du Débat Public (Cndp)

L'institution de la Cndp s'inscrit comme la résultante des outils européens et internationaux touchant à l'information et la participation du public aux décisions ayant des incidences sur l'environnement. La Convention internationale d'Aarhus signée le 2 juin 1998 par 39 États a pour objectif de garantir les droits de participation aux procédures décisionnelles afin de contribuer à sauvegarder le droit de tout un chacun de vivre dans un environnement propre à assurer sa santé et son bien être. Selon elle : « Chaque Partie prend des dispositions pour que la participation du public commence au début de la procédure, c'est-à-dire lorsque toutes les options et solutions sont encore possibles et que le public peut exercer une réelle influence. » En France, les principes de la convention d'Aarhus ont été notamment repris dans la charte de l'environnement de 2004. Les dispositions de cette convention ont également inspiré la directive 2003/34/CE du Parlement européen et du Conseil qui prévoit la participation du public lors de l'élaboration de certains plans et programmes relatifs à l'environnement. En 2005, la Charte de l'Environnement fut annexée à la constitution française (Loi Constitutionnelle). Elle revêt une valeur constitutionnelle (Conseil Constitutionnel). L'Article 7 de la Charte de l'environnement : « Toute personne a le droit, dans les conditions et les limites définies par la loi, d'accéder aux informations relatives à l'environnement détenues par les autorités publiques et de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement. »

Bref retour sur le premier débat public de 2005, préalable à la loi de gestion des déchets nucléaires de 2006

« 12 septembre 2005, chacun, avec la Cpdp, sait que se joue ici l'avenir du débat particulier sur la gestion des déchets radioactifs, et, avec lui, la préparation de la loi de 2006. Le débat s'ouvre. Le public est informé, engagé, en alerte, en colère. Ses ques-

tions sont pointues, puissantes et sans tabou. [...] l'interpellation, *comment voulez-vous qu'on vous croie ?*, n'a pas quitté les quatre mois du débat. »

C'est ainsi que G. Mercadal, président de la Commission particulière du débat public (Cpdp) résume, dans son compte-rendu, la première réunion du rendez-vous national consacré en 2005 aux *Options générales sur la gestion des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue*, préalable à la préparation de la loi de gestion de 2006.

La majorité des opposant-es appréhende rapidement des limites de l'exercice et y participe de façon minimale. En effet, le décalage entre la finalité de l'exercice et les attentes des publics mobilisés est énorme. Il ne s'agit pas de débattre -enfin- de la pertinence de la voie du stockage souterrain ni de participer à un processus décisionnel mais uniquement d'exprimer des avis et des remarques. Ce « débat » public serait-il uniquement destiné à faire émerger, voire évacuer, à la manière d'une soupape de sûreté, les nombreuses tensions accumulées ? Ainsi par exemple le refus catégorique et répété de la voie du stockage géologique, la demande sans effet de véritable concertation démocratique, l'exigence d'information plurielle sur les impacts environnementaux et territoriaux réels, etc.

Dans l'avis sur le projet de loi rendu par le Conseil économique et social (CES), l'exposé des motifs au projet de loi sur la gestion des matières et déchets radioactifs pourrait conforter cette appréhension : « Le gouvernement a pris en compte la synthèse du débat que la Commission nationale du débat public créée à l'article L121-1 du Code de l'environnement a accepté d'organiser, à la demande du gouvernement, et qui s'est déroulé de façon exemplaire, du 12 septembre 2005 au 13 janvier 2006, permettant à nos concitoyens de s'informer sur

ce sujet et d'exprimer leurs préoccupations et opinions. Il n'avait pas vocation à être conclusif mais il a permis de faire un « tour des arguments » sur la plupart des sujets traités dans le projet de loi. » (Cese, 2006, p.56)

À l'heure du bilan de ce rendez-vous d'envergure nationale, il s'avère que pour les treize réunions publiques, 3.000 personnes seulement se sont mobilisées. (Cndp, 2006, CR, p.2).

La Commission particulière du débat public relève dans son compte-rendu : « Il convient de ne pas oublier que ces débats, très compliqués, ont tendance à se refermer sur un cercle d'experts ; c'est ce que nous avons expérimenté d'abord le 1^{er} octobre et beaucoup plus le 8 octobre à la Cité des Sciences et de l'Industrie. Il faut prendre garde de se laisser aller dans cette pente. Elle risque de faire oublier la sensibilité de la société. Nous l'avons rappelé en tête du compte rendu de cette journée : les décisions concernant les déchets nucléaires, comme toutes les décisions sur les déchets d'ailleurs, doivent tenir compte à un moment ou à un autre, au moins lors du choix des sites, de cette sensibilité. Autant la mettre en jeu dès le départ et tout au long du processus. » (Cndp, 2006, CR, p.71).

Ce premier débat public remet principalement en exergue la peur récurrente du stockage souterrain. En conséquence, la Cpdp évoque plusieurs voies possibles dans son bilan, dont une résultant des remarques du public : « En ce qui concerne les déchets à vie longue, l'apport le plus notable du débat public est l'apparition d'une nouvelle stratégie possible. Pendant une grande partie du débat, se sont confrontés les arguments des partisans du stockage en couche géologique profonde et des partisans de l'entreposage en surface ou subsurface, ceux qui font confiance à la géologie et ceux qui font confiance à la société, comme le dit le

compte-rendu. Puis s'est dégagée l'idée de l'entreposage pérennisé, non plus solution provisoire, fût-elle de longue durée, en attendant le stockage, mais autre solution à long terme ; on a relevé que certains, qui étaient vivement opposés à l'enfouissement, ne s'y déclaraient pas opposés.

Et de là apparaît la possibilité d'une nouvelle stratégie qui n'est apparemment critiquée par personne :

- celle consistant à prévoir dans la loi de 2006 à la fois la poursuite des expérimentations sur le stockage géologique, qui pour certains devrait constituer à l'avenir la "solution de référence",

- et sur un prototype à réaliser d'entreposage pérennisé ; cela permettrait, en l'absence d'un deuxième laboratoire, de recréer la possibilité d'un choix ; on utilise ainsi les délais, qui sont de toute façon indispensables pour être sûr de la faisabilité du stockage, pour se donner encore plus d'éléments d'éclairage de la décision à l'échéance suivante (2020) et pour se donner le temps de mieux prendre en compte les considérations éthiques. » (Cndp, 2006, Bilan, p.15)

« Au stade où sont parvenues les discussions, pour des observateurs extérieurs, l'entreposage pérenne et le stockage géologique sont deux solutions qui, dans les dix ans à venir, devraient être étudiées avec autant de soin et d'énergie, quitte à ce que les études portent d'un côté sur des points techniques et de l'autre sur des dispositifs organisationnels. » (Cndp, 2006, CR, p.84)

La loi du 28 juin 2006 (Loi 2006), votée par dix-neuf parlementaires, consolide pourtant la seule voie de l'enfouissement, allant ainsi à l'encontre du bilan de la Cndp et confortant au passage la certitude des opposants quant à l'inutilité profonde de tels dispositifs de pseudo-participation du public, au champ limité par avance. Toute recherche sur l'entre-

posage pérenne, ou « maintien en surface » chère aux populations, a disparu au profit du projet de stockage souterrain ; et ce stockage est programmé sur le site de Bure. En prime : la promesse d'une réversibilité pour au moins cent ans, soit le temps de la phase de construction/exploitation du centre...

Le second débat public de 2013, relatif au projet Cigéo

Le débat public, dans le cadre du projet Cigéo, a la particularité d'être inscrit comme une obligation dans la loi du 28 juin 2006 qui dispose à son article 12 que « le dépôt de la demande d'autorisation de création du centre est précédé d'un débat public » (Loi 2006). La demande d'autorisation de création (DAC) doit être notamment « accompagnée du compte rendu du débat public ». Ainsi, contrairement aux autres cas de grands projets d'aménagement, la Cndp n'a pas, dans le cas particulier de Cigéo, à se prononcer sur la nécessité d'organiser – ou pas – ce débat public. Elle est dans l'obligation de le mettre en œuvre.

Ce débat sera organisé entre le 15 mai et le 15 décembre 2013. Il sera immédiatement largement boycotté par de nombreuses associations.

Plus de soixante associations dont France Nature Environnement demandent alors un report de ce débat après le débat national sur la transition énergétique, ce qui sera refusé et contribuera à augmenter le mouvement de boycott. Ce mouvement prendra de l'ampleur à tel point que les réunions seront empêchées par des centaines de personnes qui feront tellement de bruit et d'agitation, sans violence, que les réunions ne pourront pas aboutir. La Commission particulière du débat public (Cpdp) se verra contrainte d'organiser le débat par internet via des séances virtuelles par questions interposées.

La phase pilote comme conclusion centrale du débat public Cigéo 2013

La commission nationale du débat public dont le rôle est de « donner la parole » au citoyen et de la « faire entendre » retient deux nouvelles orientations principales pour le projet Cigéo à l'issue du débat public de 2013 : la nécessité d'allonger les délais initialement prévus et celle de réaliser une phase de démonstration. L'Andra retient que cette phase se ferait en « conditions réelles » et « en complément des essais réalisés dans le laboratoire. » (Andra DP 2014)

Extraits :

Bilan de la Cndp – débat Cigéo, 12 février 2014

« L'Asn a précisé que « si la création de Cigéo est décidée, seule sera autorisée l'admission des colis de déchets dont la sûreté de stockage aura été complètement démontrée ».

« Elle demande que certains éléments de sûreté s'appuient sur la réalisation de démonstrateurs. » (Cndp, 2014, p. 9)

« De nombreuses questions évoquent le passage d'un laboratoire de modélisation à une activité industrielle avec la nécessité de réaliser un prototype ou un démonstrateur.

Cette étape comprendrait deux phases :

- une étape avec réception de faux colis, afin de tester la manutention, le comportement de la roche, la ventilation, etc.
- une seconde étape avec de vrais colis permettant de tester leur mise en place et leur récupérabilité.

De nombreux participants au débat, rejoints par le panel de citoyens, mais également l'Irsn, considèrent qu'il est impératif de détendre les délais et que l'on ne peut envisager d'autoriser la phase industrielle en l'absence d'essais en vraie grandeur permettant de confirmer le bien fondé des solutions techniques retenues. » (Cndp 2014, p. 12)

« 5. Une large majorité de personnes et d'experts indépendants ayant participé au débat, ainsi d'ailleurs que l'Irsn, s'accordent pour considérer que le calendrier de déploiement du projet prévu par la loi de 2006 est beaucoup trop tendu et que des preuves supplémentaires doivent être apportées sur la sécurité du projet. Ainsi il apparaît que des éléments de démonstration importants pour la sécurité de cette installation, qui doivent être acquis *in situ*, ne pourront être obtenus qu'après 2015, et que les délais nécessaires pour établir ces éléments ne semblent pas, selon l'avis de plusieurs experts, compatibles avec la date prévue de mise en exploitation du stockage en 2025.

L'idée d'un nouveau jalonnement du projet, intégrant une étape de stockage « pilote », constituerait une avancée significative. Cette étape doit notamment permettre de garantir la capacité à maîtriser les risques, étant entendu que si cette démonstration ne pouvait être apportée, un retour en arrière soit possible ; c'est-à-dire que les colis qui auraient été mis en place à titre d'essai lors de la phase pilote puissent être retirés en toute sécurité.

12. La conférence de citoyens, organisée par la Cndp, a apporté la démonstration que des personnes qui n'ont aucune compétence particulière, mais recevant une formation pluraliste, peuvent exprimer sur un sujet aussi complexe un avis pertinent, circonstancié, bref digne d'intérêt pour le décideur. Il est d'ailleurs remarquable d'observer que leur avis est proche des conclusions du débat public. C'est une leçon à méditer et un message très positif pour l'avenir. » (Cndp 2014, conclusion, p. 17)

Suites données par l'Andra au débat public sur le projet Cigéo, 5 mai 2014

« Le Conseil d'Administration de l'Andra Décide de prévoir au démarrage de l'exploitation du stockage, avant l'exploitation courante, une phase industrielle pilote

qui aura notamment pour objectifs de conforter en conditions réelles et en complément des essais réalisés dans le Laboratoire souterrain :

- la maîtrise des risques dans les conditions d'exploitation,
- les performances des équipements industriels,
- la capacité à retirer des colis de déchets de leur alvéole de stockage,
- la capacité à surveiller les ouvrages de stockage,
- la capacité à sceller les alvéoles et galeries.» (Andra, DP 2014)

Concernant l'allongement des délais

L'apparition de la phase pilote dans la loi du 25 juillet 2016 (Loi 2016) n'aura finalement que peu d'effets sur le calendrier. En effet, si, stricto sensu, la mise en service

complète de l'installation serait décalée de près de 10 années en comparaison au scénario initial (2034 au lieu de 2025), la date d'autorisation de création du centre et le début des travaux sont identiques dans les deux calendriers. Cela vient essentiellement du fait que, si la loi de 2006 prévoyait un dépôt de demande d'autorisation de création (DAC) en 2015, elle imposait un débat parlementaire sur la question de la réversibilité en 2016. La loi du 25 juillet 2016 quant à elle instaure un passage au parlement antérieur au dépôt de la DAC. La différence est importante puisque dans la version 2006 du processus décisionnel, le parlement devait se prononcer sur un dossier déposé et donc examiné en amont par l'Autorité de sûreté nucléaire (Asn) notamment. La loi du 25 juillet 2016 s'est prononcée sur un dossier « en cours » et non finalisé.

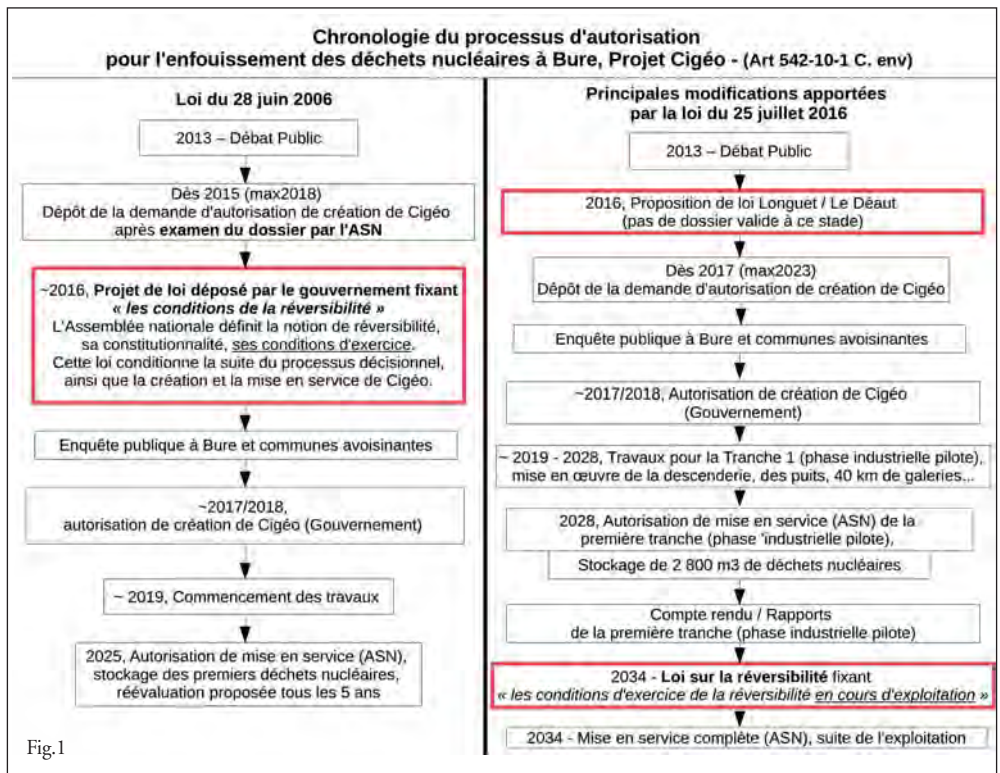


Fig.1

Aussi, il est notable que l'article L. 121-12 du code de l'environnement proroge de 5 années le délai maximal à respecter entre la publication des conclusions du débat public (12 février 2014) et le dépôt de la DAC. La loi du 25 juillet 2016 porte ce délai à 10 ans pour le cas de Cigéo.

La phase pilote dans le débat public

Le débat public a surtout abouti à une loi votée le 25 juillet 2016, dite loi Longuet (Loi 2016). Cette loi reprend

quasi textuellement les amendements que des parlementaires ont tenté d'introduire – en cavalier législatif – durant les deux années précédentes. Ces amendements ont été déposés à quatorze reprises au sein de la loi de Transition Énergétique (Loi TE) et en parallèle au sein de la loi pour la Croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques (Loi CAECE). Ces tentatives de modification législatives font leur apparition dès 2013, alors que le débat public n'est pas terminé. – voir tableau récapitulatif Fig.2.

Quatorze tentatives infructueuses de modifications législatives du processus décisionnel du projet Cigéo entre 2013 et 2015, Loi de Transition énergétique et Loi pour la Croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques				
Date d'apparition de la demande	Protagoniste	Vecteur législatif	Commentaire	Déroulement
10/12/13	Gouvernement	Loi TE	CIGEO dans le titre V de la Loi	retiré le 23/06/14 par S. Royal
30/07/14	Gouvernement	Loi TE	art. 34 ; directive EURATOM du 19/07/11 sur la gestion des déchets	adopté
18/09/14	Dép. Abad et 20 députés	Loi TE	Amdt Cigéo n°2188	rejeté
19/09/14	Dép. Le Déaut, Bataille, Le Dain et Dumont	Loi TE	Amdt Cigéo n°997	non soutenu
Nov2014	Gouvernement	Loi Croissance	art. 53 de l'avant projet de loi	retiré le 04/12/16 par E. Macron
06/01/15	Dép. Le Dain	Loi Croissance	amdt Cigéo n°2447 - SPE 198	rejeté
06/01/15	Dép. Aubert, Dumont	Loi Croissance	amdt Cigéo n°2447 - SPE 136	non soutenu
13/01/15	Sén. Sido, Namy	Loi TE	amdt Cigéo n°COM-61	rejeté
16/01/15	Sén. Sido, Namy	Loi TE	amdt Cigéo n°COM-223	rejeté
05/02/15	Sén. Sido, Namy	Loi TE	amdt Cigéo n°434 & 446	rejeté
06/03/15	Sén. Longuet	Loi Croissance	examen amdt en commission	rejeté
30/03/15	Sén. Longuet & Adnot	Loi Croissance	amdt Cigéo n°115, en urgence le samedi 18/04/2015 à 5h du matin, après examen de 110 autres amdts	adopté dans l'art. 54bisAA
04/06/15	Dép. Ferrand, Valter, Baupin, 17 dép. & 8 rapporteurs thématiques	Loi Croissance	2 amdts pour suppression art. 54bisAA	adopté
15/06/15	Dép. Pancher, Le Déaut, Bataille, Le Dain, Dumont, Caullet et Laurent	Loi Croissance	2 amendements pour réintroduction Cigéo	débats annulés suite au 49-3
19/06/15	Sén. Longuet	Loi Croissance	Amdt Cigéo n°COM-35	adopté dans art. 201
05/08/15	Conseil Constitutionnel	Loi Croissance	Art. 201 censuré car cavalier législatif	art 201 retiré de la loi

abréviations : 'Dép.' = Député, 'Sén.' = Sénateur, 'amdt' = amendement, 'art.' = article, 'TE' = Transition Énergétique

Fig.2

Ce n'est finalement qu'en juillet 2016 que la loi Longuet introduit les modifications législatives annoncées par le conseil d'administration de l'Andra le 5 mai 2014 suite au débat public. Ce texte de loi a été adopté dans des conditions discutables, largement dénoncées notamment par des associations, des élus et le Comité local d'information et de suivi du laboratoire de Bure, puisque le rapporteur de la loi était le député C. Bouillon, par ailleurs Président du Conseil d'Administration de l'Andra. (*Le Monde*, 2016)

L'exposé des motifs de la loi du 25 juillet 2016 explique : « Ce complément que le législateur doit désormais apporter à la loi de 2006 n'est pas surprenant. Il procède du bilan des études conduites depuis près de 20 ans par l'Andra sur le site de Bure.

Ce complément, cet ajustement législatif à la loi de 2006, procède également du débat public organisé en 2013, qui a fait apparaître une forte demande de phase industrielle pilote.

Il apparaît, en effet, que l'installation Cigéo avant d'être un stockage en couche géologique profonde est d'abord et avant tout un établissement industriel de logistique, de manutention, de contrôle, complexe qui exige à toutes les étapes du processus un savoir-faire mettant en œuvre des moyens technologiques et des disciplines de comportement humains exceptionnels. La phase de remplissage des galeries est un vrai défi industriel et la définition d'une phase pilote nous apparaît comme indispensable. »

A noter que cette phase de tests était déjà une obligation avant que cette loi ne soit votée. Comme l'Andra le précisait déjà en 2012 : « l'exploitant d'une installation nucléaire de base doit mener un programme d'essais complet avant d'être autorisé à mettre en service son installation. L'Andra devra donc mener des essais sur l'ensemble des fonctions

d'exploitation, dont la manutention des colis. Un programme d'essais sera ainsi établi pour la mise en service de Cigéo. » (Réversibilité, 2012, p.18)

La phase pilote en amont du débat public

La question de la phase pilote a été abordée par le maître d'ouvrage bien en amont du débat public de 2013.

Par exemple, dans son document de décembre 2012 concernant la réversibilité, l'Andra évoque déjà que « Des ouvrages témoins seront réalisés dans le cadre de la première tranche » et évoque la prise en compte du « retour d'expérience, notamment celui de la première phase de travaux de stockage. » Il est question dans ce document d'une « phase de démarrage de l'exploitation de Cigéo (typiquement les cinq premières années après la mise en service) avec une montée en régime progressive des équipements industriels [...] Cette phase permettra d'acquérir un premier retour d'expérience [...] L'Andra propose qu'un bilan soit effectué à l'issue de cette phase de démarrage » (Réversibilité 2012, p. 11)

« Un programme d'essais sera ainsi établi pour la mise en service de Cigéo. [...] L'Andra propose que le programme d'essais de mise en service comporte des essais liés à la récupérabilité :

- Essais en inactif

La capacité des équipements de la chaîne cinématique (transfert des colis vers l'installation souterraine et mise en place dans les alvéoles) à retirer les colis des alvéoles et à les remonter dans les installations de surface sera testée sur des colis factices. Ceci permettra notamment de valider les différents interfaçages : géométrique, fluides, contrôle-commande.

- Essais en actif

Après les essais en inactif, c'est-à-dire sans source de rayonnement, les équipe-

ments et les procédures sont testés sur site en actif dans le cadre d'une campagne spécifique. (...) des essais seraient réalisés pour vérifier le maintien des objectifs de récupérabilité. » (Réversibilité 2012, p.18)

Le bilan de la Cndp pointera, dans une formulation plus vulgarisée, ce principe de programme d'essais en deux temps :

« De nombreuses questions évoquent le passage d'un laboratoire de modélisation à une activité industrielle avec la nécessité de réaliser un prototype ou un démonstrateur.

Cette étape comprendrait deux phases :

- une étape avec réception de faux colis, afin de tester la manutention, le comportement de la roche, la ventilation, etc.
- Une seconde étape avec de vrais colis permettant de tester leur mise en place et leur récupérabilité. » (Cndp 2014, p.12)

Cette notion de démonstrateur ou phase pilote est également largement évoquée en amont du débat public, par exemple, dans le rapport du 5 février 2013 de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (Irsn) intitulé « Projet Cigéo, examen des études remises depuis 2009 ». (Irsn, 2013)

« [...] l'Irsn estime que la durée prévue par l'Andra entre la construction du démonstrateur inactif et la construction du premier alvéole actif est extrêmement courte [...] l'Irsn considère essentiel qu'une phase de montée en puissance progressive de l'exploitation de l'installation Cigéo, ainsi que le prévoit l'Andra, précède son exploitation courante, permettant notamment d'éprouver les méthodes d'exploitation. » (Irsn, 2013, p.3)

« Construction de démonstrateurs

L'Irsn estime que la mise en actif de l'installation devra être précédée par la construction d'un ou de plusieurs alvéoles de stockage MAVL à l'échelle 1 pour

acquérir un retour d'expérience suffisant sur le comportement géomécanique de ces alvéoles. L'Irsn avait notamment estimé dans ses conclusions issues de l'examen du Dossier 2009 « qu'il conviendra de réaliser [des] démonstrateurs [à l'échelle 1] avant la construction d'alvéoles MAVL destinées à recevoir des colis ».

Au cours de l'instruction, l'Andra a indiqué que des « ouvrages témoins » seront réalisés lors de la première tranche de construction comprenant :

- un alvéole MAVL inactif, non utilisé pour stocker des déchets, « dans la zone de soutien logistique ».
- un ou deux alvéoles MAVL actifs dont l'instrumentation est plus dense que les alvéoles courants. » (Irsn, 2013, p.28)

Le 15 mai 2013, jour de l'ouverture du débat public, M.C. Dupuis, directrice de l'Andra, annonce dans le cadre d'une interview à *France Inter* (émission *Le téléphone sonne*) « (...) nous aurons un développement très progressif tranche par tranche et la première tranche aura un caractère pilote si vous voulez... En tout cas, c'est ce qu'on propose. » (France Inter)

La phase pilote, une préoccupation du public ?

Suite à une recherche de mots clés (« pilote », « démonstrateur », « maquette chaude », « prototype ») dans l'ensemble des contributions au débat public (question, avis, cahiers d'acteurs et contributions), il apparaît que la question de la réalisation d'un démonstrateur est essentiellement développée dans la contribution n°1 B. Laponche et B. Thuillier du 13 juin 2013 qui s'appuie sur l'avis de l'Asn du 16 mai 2013 (Avis Asn 2013). Elle est aussi vaguement évoquée à trois reprises par l'Andra (F. Boissier) et l'Irsn dans les débats contradictoires sur Internet. Sinon, elle n'est évoquée

que dans une seule question (n°138), une affirmation lors du débat contradictoire du 16 octobre 2013, dans la contribution n°20 de l'ANCCLI qui reprend la proposition de la contribution n°1 (Laponche - Thuiller) et dans le cahier d'acteur n°3 *Sauvons le climat* qui reprend les termes de la page 50 du dossier du maître d'ouvrage (stockage pilote pour les déchets HA). Ainsi, la notion de phase pilote a été une préoccupation marginale pour le public ayant participé au débat.

La même approche de recherche par mots clés sur la notion d'entreposage pérennisé (notion au centre du débat public de 2005) montre inversement un fort intérêt du public pour cette question qui pourtant n'apparaît que très accessoirement dans les conclusions de la Cndp. (LNE, 2014)

Les associations ont demandé à la Cndp des explications sur les conclusions de cette analyse qui mériterait un approfondissement. La Cndp n'a pas souhaité donner d'éclaircissement.

La phase pilote est un élément qui est également ressortie de la conférence des citoyens organisée par la Cndp. Cette conférence s'est poursuivie au-delà de la date du 15 décembre 2013, date de clôture officielle du débat public. Pourtant, l'avis du panel de citoyens a été joint en annexe au bilan de la Cndp.

Cet exercice sociologique, mené auprès d'une poignée de novices en quelques séances, après un débat public catastrophique, a été fortement critiqué par des membres de la Cpdp eux-même. Selon B. Redlingshöfer, A. Métais et J.-C. André : « Des « leurres » (forums hybrides, conférences de citoyens, etc.) se substitueraient à la confrontation politique. », « Est-ce dans l'espace protégé des conférences de citoyens ou par l'interface web que la démocratie participative se jouera désormais ? » (Tribune, 2014).

La phase pilote, la première tranche de Cigéo

L'Andra, dans les suites à donner au débat public le 5 mai 2014, explique que la phase pilote viendrait en complément des essais réalisés dans le laboratoire.

Cette phase pilote serait obligatoirement une nouvelle installation puisque la loi dite « Bataille » du 30 décembre 1991 (article 11) interdit l'entreposage ou le stockage des déchets radioactifs dans des laboratoires souterrains de recherche (article L. 542-10 Code de l'environnement). Ainsi, au-delà de l'aspect « tests », la phase pilote est avant tout la tranche de mise en œuvre du chantier Cigéo. Les éléments les plus sensibles de ce projet industriel titanesque, tant au niveau technique et économique que du point de vue de l'acceptabilité sociale, sont les entreposages en surface et les ouvrages jour-fond (descenderies et puits). Ces éléments sont ceux qui seraient créés dans le cadre de la phase industrielle pilote qui constitue la tranche 1 de Cigéo.

Le descriptif ci-dessous est issu du dossier de chiffrage de Cigéo : (Andra, 2014)

La phase pilote représente l'investissement le plus important du projet Cigéo dans une période de temps courte. La phase pilote coûterait 5,7 milliards d'euros d'ici 2034, ce qui représente 95 % des provisions pour l'ensemble du projet (cf. article *L'illusoire financement du projet Cigéo*).

La phase pilote, c'est l'installation de l'ensemble des installations de surface nucléaires (réception des colis, entreposages tampon) et non nucléaire (verses, zones de travaux, puits, accès...), le tout sur près de 600 ha.

Cette phase inclurait la construction du bâtiment « EP1 » pour déchargement et conditionnement des déchets MAVL et HA0 entre 2012 et 2026. Ce bâtiment de 12 étages, en partie enterré, aurait un

volume d'environ 900.000 m³, dont 640.000 m³ d'espace ventilé pour l'évacuation de l'hydrogène et des gaz radioactifs.

Durant la phase pilote serait construite une voie ferrée et un terminal ferroviaire (10 à 25 ha) ainsi qu'un transformateur électrique très haute tension (5 à 10 ha).

En souterrain, c'est la construction de deux descenderies (diamètre > 10 m, dénivélé : environ 500 m, pente : environ 12 %, longueur : 4,2 km par descenderie, charge de dimensionnement : 130 tonnes), de cinq larges puits verticaux de plus de 500 m de profondeur chacun et de 40 km de galeries allant jusqu'à 10 m de diamètre.

La phase pilote représenterait à elle seule 2,54 millions de m³ de terres excavées (verses) à stocker en surface (plus d'un tiers des déblais du tunnel sous la Manche).

Enfin, 1.000 m³ de déchets de Haute activité (CO) issus des débuts de la vitrification à Marcoule et 1.800 m³ de déchets de Moyenne activité à vie longue seraient entreposés en surface à Bure avant conditionnement et enfouissement entre 2026 et 2034.

Voilà l'ampleur du projet sensé être celui demandé et porté par le public sans pour autant qu'il n'ait été décrit précisément à aucun moment du débat. La phase pilote est détaillée de façon très précise pourtant dans un document daté d'octobre 2014 (Andra, 2014), cinq mois après la délibération de l'Andra donnant suite au débat public (Andra, DP 2014). Comment croire que dans ce délai de cinq mois, les ingénieurs de l'Andra auraient pu revoir l'ensemble du projet, son chiffrage, son planning et l'ensemble des plans ? Alors qu'aucune loi n'aurait été votée, donc en risquant de travailler à perte si la phase pilote n'était finalement pas actée de cette manière précise dans le processus législatif ? Cette connaissance

préalable des modifications envisagées du projet aurait dû, soit être une raison de report du débat comme demandé initialement par plus de 60 associations, soit faire l'objet d'une information à partir des éléments disponibles au moment du débat.

Ainsi, la phase industrielle pilote ne peut être considérée comme une phase purement expérimentale. Il s'agit bien de l'installation de Cigéo, étape délicate que les autorités ont souhaité divulguer et tenter de faire accepter très progressivement, à l'occasion du débat public de 2013. Du point de vue de l'acceptabilité, on retrouve un certain recyclage de la « méthode Bataille » qui a visé en 1991 à amener un laboratoire, plus facile à faire accepter, qu'une installation de stockage. On tente ainsi de procéder par étape de validations successives pour faire accepter peu à peu une décision prise bien en amont, sans aucune concertation démocratique réelle. C'est d'ailleurs C. Bataille, Vice-Président de l'Opecst, qui déclarera le 25 mai 2016, 3 ans après le débat public : « Il ne faudrait pas que la phase industrielle pilote constitue une seconde phase de laboratoire. Il convient d'insister auprès de tous sur le fait que la phase industrielle pilote constitue le début de la construction du stockage. S'il est donc nécessaire de se montrer observateur et prudent, cependant, aucun arrêt ne devra intervenir à la fin de cette phase. Il convient d'insister sur ce point, sur l'engagement du processus de stockage et sur sa continuité, phase industrielle pilote comprise. » (Opecst, 2016, p. 8)

Le débat public de 2013 repose sur un dossier obsolète

L'évaluation du dossier du maître d'ouvrage Andra (Dmo, 2013) pour le débat public a été rendus par la Cndp en date du 6 février 2013 : « La commission Nationale considère le dossier du maître d'Ouvrage

comme suffisamment complet pour être soumis au débat public, sous réserve que soient explicitées à l'occasion du débat les questions financières et l'adaptabilité du projet aux évolutions de la politique nucléaire. » (Cndp, février 2013)

Selon l'article L. 121-11 du Code de l'environnement :

« La Commission nationale du débat public établit et publie le calendrier de déroulement du débat public, dont la durée ne peut excéder quatre mois, celle-ci pouvant être prolongée de deux mois par une décision motivée de la Commission nationale du débat public.

La Commission nationale du débat public peut demander au maître d'ouvrage ou à la personne publique responsable de compléter le dossier qu'il est prévu de soumettre au débat public. Dans ce cas, le délai prévu à l'alinéa précédent ne court qu'à compter de la réception du dossier complet par la Commission nationale du débat public ».

Or, il apparaît nettement que le dossier du maître d'ouvrage était insuffisant notamment en ce qui concerne les « question financières et l'adaptabilité du projet aux évolutions de la politique nucléaire » à l'ouverture du débat public.

Dans son bilan, bien que la Cndp regrette qu'« aucune évaluation des coûts ne soit disponible pour le débat public » (Cndp, 2014, p. 13), elle valide le débat et donc le dossier malgré tout.

A ce sujet, lors d'une séance virtuelle sur Internet, le 13 novembre 2013, un des intervenants, B. Dessus, ingénieur et économiste, s'est vu contraint de quitter la séance : « Je m'aperçois de la très grosse difficulté pour engager un débat contradictoire aujourd'hui avec vous : c'est une contradiction sur quoi ? Ce dossier est vide, le dossier de l'Andra est vide, le dossier de nos partenaires est vide, et je me suis retrouvé dans cette position éton-

nante, devant une espèce d'absurdité. Il va falloir que je contredise des gens et je n'ai pas de dossier pour le faire. » Il ajoutera avant de partir : « Je reprends ma proposition à C. Bernet : nous refaisons un débat quand nous aurons un dossier écrit. Je suis déjà seul contre trois partenaires qui connaissent très bien le dossier, moi je ne le connais pas, et je ne veux pas discuter sans avoir un dossier. Alors, où vous êtes capable de donner un dossier dans un délai donné et l'on refait un débat, ou l'on ne fait pas de débat. » (Verbatim Cpdp, 2013, p. 7)

L'évaluation du coût de Cigéo pour un montant de 16,5 milliards d'euros esquissé dans le Dmo 2013 se fonde sur les inventaires de 2005 présentant des quantités de déchets de 25 à 50 % inférieures aux quantités avancées dans le même Dmo 2013. Les informations données sur les coûts étaient volontairement obsolètes.

D'autres éléments démontrent l'incomplétude de ce dossier qui n'aurait jamais dû être validé par la Cndp

Par exemple, au sujet des surfaces, le Dmo 2013 fait état de 310 ha d'installations de surface. Or, un document de l'Andra publié pour le Clis de Bure le 23 novembre 2015 fait état de besoins en installations de surface entre 425 ha et 650 ha (Clis 2015, diaporama 5/22).

Concernant les ouvrages souterrains, en 2013, peu avant le débat public, l'Andra et les producteurs (Edf, Cea, Areva) ont bouleversé l'architecture souterraine de Cigéo. L'architecture initiale, validée par le dossier Argile 2005 de l'Andra (Andra, 2014, tome 1, figure 2, p.6), prévoyait l'utilisation d'un brise roche pour creuser les galeries. La nouvelle architecture, introduite en 2013, favorise l'emploi du tunnelier par rapport au brise roche. Le tunnelier a une meilleure cadence et

demande moins de personnel que la brise roche. Cependant, le tunnelier engendre une « fracturation plus marquée ». Cette modification est perceptible dans le plan de l'architecture souterraine présent dans le dossier du maître d'ouvrage (Dmo, 2013, p.33, 41 et 42). L'Andra ne fait pas état de cette modification très importante pour la conception du stockage et la sûreté à long terme de l'installation, hypothèse structurante de l'évaluation des coûts.

D'autres éléments très importants sont totalement manquants du Dmo 2013 comme, par exemple, les informations sur l'eau. L'Andra annonce pour le débat public des débits de 500 m³/j d'utilisation d'eau potable mais n'avance aucun élément sur les eaux d'exhaures (pompages dans les descenderies et puits) et de leur devenir. Le dossier d'option de sûreté, édité trois ans plus tard, avance que : « Des caniveaux de récupération des eaux d'exhaure dans les deux descenderies permettent d'évacuer, de façon gravitaire, ces eaux vers deux rétentions positionnées dans une recoupe en pied de descenderies. Ces deux rétentions sont connectées entre elles en partie haute, afin d'assurer la fonction de trop plein. Les eaux contenues dans ces rétentions sont renvoyées en continu en surface pour analyse et traitement via le réseau de renvoi des eaux d'exhaure. » (DOS-Expl, p. 385). Il apparaît pour la première fois, dans le même dossier rendu publique à l'automne 2016, que ces eaux subiraient des contrôles chimiques et radiologiques avant d'être rejetées au milieu naturel. Les annexes détaillent des réserves en surface d'un volume total de près de 200.000 m³ pour retenir ces eaux pompées en profondeur, ce qui annonce des débits de l'ordre de 10.000 m³/j déversés en permanence dans l'Ornain et dans la Marne via les ruisseaux locaux (Ormançon et Bureau) (DOS-Expl, annexes 8 & 9). Le public

n'a pas eu connaissance de ces rejets conséquents envisagés dans les cours d'eau et de leurs impacts hydrologiques. Les risques engendrés par la présence de ces caniveaux et rétentions en profondeur et les pompages nécessaires en permanence à moins de noyer les galeries ont été tout simplement occultés du débat.

L'absence des éléments financiers n'est que le reflet d'un flou inadmissible sur les hypothèses structurantes du projet. Ces carences laissent le public dans une totale désinformation. Des hypothèses fondamentales ont connu des évolutions significatives en quelques mois après le débat public (surfaces et inventaires en augmentation, optimisation des méthodes de creusement, gestion de l'eau...).

Ces carences ont amené des associations à déposer un recours auprès du tribunal administratif pour demander l'annulation des conclusions du débat public. Après une année d'échanges de mémoires et de procédure, les associations ont finalement été jugées irrecevables en novembre 2016.

En réalité, la « machine débat public » est très difficilement attaquable juridiquement puisque selon l'article L. 121-14 du Code de l'environnement aucune irrégularité du débat public ne peut être soulevée une fois que le maître d'ouvrage a pris sa délibération. Ainsi, juridiquement, l'acte attaqué est la décision du maître d'ouvrage mais pas le compte-rendu ou le bilan du débat. Ces conclusions de la Cndp, présentant un caractère préparatoire, ne peuvent faire l'objet d'un contrôle juridictionnel. De plus les délais de recours de deux mois sont très courts. Dans le cas de Cigéo, les éléments principaux qui pouvaient donner matière à demander l'annulation de la délibération de l'Andra du 5 mai 2014 n'ont été rendus publics que très tardivement. En effet, malgré les demandes explicites des principales instances officielles (dont la Cndp) et le

déroulement du débat public et bien que l'Andra ait finalisé son dossier de chiffrage en octobre 2014, les éléments relatifs au coût de Cigéo sont restés confidentiels jusqu'au 11 janvier 2016 (MEEM, 2016).

Conclusion

P. Marzolf, vice-président de la Cndp, a résumé ainsi le débat public de 2013 : « Si on trompe le public, on radicalise les opposants, il est juste de qualifier ce processus de faux débat : on laisse croire au public qu'il s'agit d'échanger sur l'opportunité de construire le centre de stockage, alors qu'il n'en est rien. [...] Les élus choisissent d'aller au-devant de la population quand les projets sont pratiquement ficelés. » (Marzolf, 2013)

Sans vouloir préjuger du suivi des autres dossiers, force est de constater que dans le cas de la gestion des déchets nucléaires et du projet Cigéo, la déception a été à la mesure des attentes d'une partie du public, au moins celui constitué par les milliers de personnes concernées par le sujet et catégorisées dans l'opposition au projet.

Pour les opposants, en capacité de saisir rapidement les enjeux car très au fait de ceux-ci, les deux débats publics de 2005 et de 2013 organisés sur la gestion des déchets nucléaires se sont apparentés à de vastes campagnes d'information au cadre formel, n'incluant aucun temps de concertation collective, ni de moment décisionnel. Ces rendez-vous ont été organisés a posteriori, alors que des décisions lourdes étaient déjà engagées et que le projet était très avancé, tant territoria-

lement que financièrement. Censés éclairer les parlementaires en amont d'une loi dans le cas du débat de 2005, rien ne semble prouver la tangibilité de l'exercice. Est déplorée de surcroît la déconnexion opérée systématiquement entre l'aval du cycle de la filière électronucléaire et son amont, jamais abordé, alors même que la moitié des déchets devant être recueillis dans le cadre de Cigéo n'ont pas été encore produits.

D'autre part, les opposants estiment que la concertation sur le véritable sujet, soit l'opportunité du choix de l'enfouissement, n'a toujours pas été menée. La question de fond -faut-il enfouir ou non les déchets atomiques ?- n'a jamais été posée à la société civile, telle qu'ils l'entendent et l'attendent...

Le débat public 2013 s'apparente donc à un véritable naufrage démocratique. Que trois membres sur six de la Commission particulière en aient désavoué le bilan, explicitant dans une tribune intitulée « *Les déchets nucléaires et la Commission nationale du déni public* » (Tribune 2014 - annexe) les raisons de leur désaccord est un fait majeur, qui aurait dû provoquer une profonde interrogation de la classe politique toute entière. En regrettant que la Cndp soit « devenue la complice d'une négation de l'aspiration de la société française à pouvoir débattre des grands choix qui la concerne », ils pointent un de ces dysfonctionnements démocratiques qui faute de réponse urgente, creusera toujours plus le fossé entre politique et société civile.

Article achevé de rédiger en décembre 2016

Bibliographie et références

- Andra, 2014 : Evaluation des coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute et de moyenne activité à vie longue, Proposition de l'ANDRA Octobre 2014, Tome 1 (306p.) & Tome 2 (346p.)
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-processus-d-evaluation-du-cout.html>
- Andra, DP 2014 : Délibération du conseil d'administration de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs du 5 mai 2014 relative aux suites à donner au débat public sur le projet Cigéo
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028909861&dateTexte=&categorieLien=id>
- Avis Asn 2013 : Avis n° 2013-AV-0179 de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) du 16 mai 2013
<https://www.asn.fr/Reglementer/Bulletin-officiel-de-l-ASN/Installations-nucleaires/Avis/Avis-n-2013-AV-0179-de-l-ASN-du-16-mai-2013>
- Cese, 2006 : Conseil économique et social, 2006, Avis présenté par Mme Anne Duthilleul, Projet de loi sur la gestion des matières et des déchets radioactifs, Séance des 14 et 15 mars 2006, 100p.
- Clis, 2015 : « Gestion foncière pour le projet Cigéo » Comité local d'information et de suivi (Clis) du laboratoire de Bure - 23 novembre 2015, 22 diaporamas
- Cndp, 2006, Bilan : Bilan d'Yves Mansillon, président de la Cndp 24/01/2006 - OBJET du débat public
- Cndp, 2006, CR : Compte rendu du débat public de 2005
- Cndp, 2014 : Bilan de la Cndp – débat Cigéo, 12 février 2014, 20p. <http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-cigeo/docs/cr-bilan/bilan-cdpd-cigeo.pdf>
- Cndp, février 2013 : Décision de la Cndp N° 2013 /16 / CIGEO / 4 du 6 février 2013
- Conseil Const. : Conseil Constitutionnel n° 2008-564 DC du 19 juin 2008
- Dmo, 2013 : Projet cigéo Centre industriel de stockage réversible profond de déchets radioactifs en meuse/haute-marne le dossier du maître d'ouvrage, Débat public du 15 mai au 15 octobre 2013, 104p.
- DOS-Expl : Document technique, Dossier d'options de sûreté - Partie exploitation (DOS-EXPL) 08/04/2016, ANDRA, p. 519
- France Inter : *Le téléphone sonne* vers 10'30, 15 mai 2013
<http://www.franceinter.fr/emission-le-telephone-sonne-que-faire-des-dechets-radioactifs>
- Irsn, 2013 : Projet Cigéo, examen des études remises depuis 2009, Rapport IRSN n° 2013-00001, Tome 1 – Programme industriel de gestion des déchets, Réunion du groupe permanent d'experts pour les « Déchets » du 5 février 2013, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, 63p.
http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_gp/Documents/Dchets/IRSN_Rapport-GP_Cigeo_2013-00001-Tome1.pdf
- Le Monde 2016 : Le Monde du 22.06.2016, *Conflit d'intérêts autour du stockage radioactif de Bure*, par Pierre Le Hir
http://www.lemonde.fr/energies/article/2016/06/22/conflit-d-interets-autour-du-stockage-radioactif-de-bure_4956122_1653054.html
- LNE, 2014 : Mirabel LNE, Projet Cigéo d'enfouissement des déchets radioactifs - Notre analyse des conclusions du Débat public 2013 - lundi 5 mai 2014_version actualisée fin 2014, 20p.
http://pandor.at/p/fichiers/CIGEO_analyse_ccl_DP_MIRA_BELLNE_05052014.pdf
- Loi 2006 : Loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs
- Loi 2016 : Loi n° 2016-1015 du 25 juillet 2016 précisant les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue
- Loi CAECE : Loi n° 2015-990 du 6 août 2015 pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques
- Loi Const. : Loi constitutionnelle n° 2005-205 du 1^{er} mars 2005
- Loi TE : Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte
- Marzolf, 2013 : Philippe Marzolf, vice-président de la Commission nationale du débat public (Cndp) de 2002 à début 2013, Politis, 13 juin 2013
- MEEM, 2016 : Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer : *Le processus d'évaluation du coût du stockage* publié le 11 janvier 2016 (mis à jour le 28 janvier 2016)
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-processus-d-evaluation-du-cout.html>
- Opecst, 2016 : Compte rendu n°77 de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques du 25 mai 2016
- Réversibilité, 2012 : Propositions de l'Andra relatives à la réversibilité du projet Cigéo, décembre 2012 , 32p. <https://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/499.pdf>
- Site CNDP : site internet du débat public, <https://www.debatpublic.fr/son-role>
- Tribune, 2014 : Barbara Redlingshöfer, Ariane Métais et Jean-Claude André « Un, deux, trois tours et hop ? Débattre autrement ? Leçons du débat public CIGÉO » - *Courrier de l'environnement de l'INRA* n°64, juillet 2014, 14p.
& Tribune par Jean-Claude André, Ariane Métais et Barbara Redlingshöfer – Blog mediapart – 13/06/2014
- Verbatim Cdpd, 2013 : Verbatim du débat contradictoire interactif *Coûts et financements*, 13 novembre 2013, débat public, Cdpd du débat Cigéo, 31p.
<http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-cigeo/docs/verbatim/20131113-verbatim.pdf>

Les déchets nucléaires et la Commission nationale du déni du public

13 juin 2014/Tribune Médiapart, reproduite avec l'autorisation des auteurs

Jean-Claude André,
directeur de recherches au CNRS, ingénieur de l'ENSIC de Nancy,
docteur d'Etat en sciences physiques

Ariane Métais,
productrice de films documentaires

Barbara Redlingshöfer,
Ingénieur à l'INRA, diplômée en oecotrophologie (Allemagne),
doctorante en sciences culturelles

Jean-Claude André, Ariane Métais et Barbara Redlingshöfer, trois des cinq membres de la Commission Particulière du débat public Cigéo, soulignent son échec à faire exister le débat sur le projet Cigéo d'enfouissement des déchets nucléaires et regrettent que la Cndp soit « devenue la complice d'une négation de l'aspiration de la société française à pouvoir débattre des grands choix qui la concerne ».

Le nucléaire et la démocratie n'ont pas d'atomes crochus. Pourtant, lorsqu'il y a un mois, l'Agence nationale des déchets radioactifs (Andra) a rendu sa décision sur le projet d'enfouissement des déchets nucléaires à Bure (projet Cigéo), la Commission nationale du débat public (Cndp) s'est félicitée que les conclusions du débat public et du panel de citoyens, demandant notamment de ralentir le calendrier du projet, aient été entendues.

Presque tout le monde semble se satisfaire « de l'engagement de l'Andra » de mettre en œuvre une phase pilote préalable à l'exploitation de Cigéo, destiné à confiner dans la roche pour des centaines de milliers d'années les déchets de l'industrie nucléaire française. Chacun semble aussi se réjouir du « bon sens citoyen » issu de la conférence de citoyens organisée à la hâte, après que les opposants au projet aient empêchés la tenue des réunions publiques. Il n'est pourtant pas certain que l'on puisse considérer que la Cndp ait couvert, sur la question de l'enfouissement des déchets, le rôle qui lui était confié.

Le code de l'environnement stipule qu'un débat public doit porter sur « l'opportunité du projet, les objectifs et les caractéristiques du projet ». Questionner l'opportunité du projet Cigéo, c'est questionner le principe qui est à l'origine même du projet. C'est pouvoir se demander si le projet doit, pour différentes raisons, se faire ou non, et, le cas échéant, pouvoir débattre de ses modalités. Or le principe du stockage souterrain des déchets nucléaires a déjà été débattu en 2005 lors du débat national sur les voies de gestion des déchets radioactifs, puis a été entériné par la loi de 2006 relative à la

gestion durable des matières et déchets radioactifs et réaffirmé ensuite par la directive européenne Euratom de 2011. C'est ainsi qu'en moins de 10 ans, le site de Bure, espace d'expérimentation, s'est vu inéluctablement désigné comme l'endroit où la France enfouirait ses déchets nucléaires les plus radioactifs.

Comment alors re-débattre, dans le cadre du mandat de la Commission nationale du débat public, de l'opportunité même du projet ? Il y a en effet d'un côté, une loi qui prévoit que les déchets nucléaires doivent être enfouis dans les couches géologiques profondes, et de l'autre, une loi qui prévoit qu'il est possible pour la population d'un territoire de questionner l'opportunité et l'accompagnement d'un tel projet. La rencontre, ou plutôt la tension, entre ces deux injonctions légales n'a toutefois pas orienté le débat : celui-ci a uniquement porté sur les caractéristiques du projet et non sur l'opportunité de le réaliser ou non.

Accepter le débat comme il a été posé par la Cndp signifiait ainsi implicitement accepter le projet dans son principe, engendrant un grand mouvement d'opposition au débat et aux réunions publiques de la plupart des opposants au projet et au nucléaire, rejoints par les associations de protection de l'environnement. La Cndp s'est donc privée d'une partie de son public par le choix de refuser d'entendre ceux qui, en remettant en cause les fondements de la politique nucléaire française, rejetaient le projet Cigéo.

Certes, les manières de ces opposants ont parfois été radicales. Mais la Cndp a choisi, plutôt que d'inventer de nouvelles formes de débats permettant l'expression de l'ensemble des points de vue et des opinions, de supprimer l'ensemble de ces réunions. Elle a ainsi déporté le débat sur internet, en y ajoutant une conférence de citoyens, supposée réintroduire neutralité et sérénité dans le débat. Ce faisant, la Cndp a réussi à « exclure » les perturbateurs, mais a aussi finalement privatisé le débat et la démocratie. Car le principe des réunions publiques, ouvertes à tous, ne peut se voir substituer un débat uniquement virtuel, où toutes les instrumentalisation sont possibles, et encore moins une conférence de citoyens tenue dans un bunker pour « préserver » à tout prix l'impartialité et le bon sens citoyen sensé émaner de ce type d'exercice. Le président de la Cndp est même allé plus loin, en regrettant, lors de la conférence de presse de clôture du débat à Bar-le-Duc le 15 février 2014, « la frilosité de l'État » à faire respecter le débat public. Qu'entendait-il par là ? Que la Cndp ait le droit de disposer de prérogatives – tel un préfet – lui permettant d'évacuer manu militari les personnes qui perturbent, même par le bruit, les réunions publiques ?

Forcer le débat, quitte à le vider de son public et de son territoire : telle aura été la ligne de la Cndp en partie responsable de la faillite de ce débat. Lors du précédent débat, en 2005, la Commission emmenée par Georges Mercadal avait choisi, pour préserver le débat, pour permettre la confiance entre deux camps les pro et les anti nucléaires, de donner une lecture large au mandat qui lui était donné, et avait en quelque sorte « pris le risque du débat ». En libérant la parole, en autorisant la remise en cause des choix politiques sur le nucléaire en France, il avait permis la production d'un avis nuancé, reflétant au plus près la réalité et la complexité du choix de l'atome en France. Il avait surtout permis aux citoyens de donner enfin leurs avis sur des choix de politique énergétique majeurs, sur lesquels ils n'avaient jamais vraiment été consultés.

Le débat public sur Cigéo, un des premiers débats au monde sur ce type d'infrastructure, ne risque-t-il donc pas de servir de modèle de mise en scène aux prochains débats sur le nucléaire ? On peut craindre en effet que ce débat ne rende impossible l'ouverture d'une parenthèse démocratique sur les questions en lien avec le nucléaire. Le problème de la gestion des déchets ayant trouvé une solution concrète pour les décideurs à travers le projet Cigéo, les prochains débats sur les centres de stockage de déchets risquent de ne plus poser du tout la question de leur opportunité. Et l'activité nucléaire ayant bouclé la vie de son cycle industriel – de la production, au retraitement jusqu'à la gestion de ses déchets – s'affirmera comme une industrie enfin normée, dont l'opportunité deviendra difficilement discutable.

Pourtant le besoin démocratique qu'impose ce type d'infrastructure si singulière est grand. On ne peut ignorer les spécificités uniques du projet Cigéo, tant concernant la dangerosité des matières qu'il abrite, la maîtrise des risques, mais aussi son rapport au temps, qui dépasse celui des mandats et des constitutions, et qui rend indispensable un débat immédiat, et sans doute permanent.

Cet échec de la Cndp ne peut pas se lire sans prendre en compte les fortes tensions dont le débat public Cigéo a été victime. Comment démêler dans ce cadre, les volontés partisans d'imposer une définition de ce qu'est « le bien » pour notre société, de ce qu'est le « progrès », de ce qui est « éthique », de ce qu'est la « sécurité » et sa gestion technicienne ? En refusant de s'atteler à la tâche, certes difficile mais jamais inaccessible, de faire parler tous ceux qui voulaient la parole ; en refusant de lire derrière les manifestations, dont rien n'excuse la violence, la frustration d'un débat tronqué en permanence sur ce sujet, la Cndp s'est finalement transformée, malgré elle, en agence de communication au service du projet. Elle est devenue la complice d'une négation de l'aspiration de la société française à pouvoir débattre des grands choix qui la concerne. Elle a démontré aussi que le nucléaire est, 60 ans après la bombe atomique et 50 après les premiers réacteurs civils, un « stress test » complexe et permanent pour la démocratie et nos institutions.



Cigéo, cheval de Troie de la nucléarisation à marche forcée d'un territoire

Régine Millarakis

Cet article n'a pas la prétention d'apporter une information et une analyse exhaustives. Il aurait fallu pour cela mener une véritable enquête auprès des acteurs locaux, qu'ils soient industriels, élus, chambres économiques, associations et riverains des installations concernées. Compte-tenu du caractère sensible de la recherche, dans un contexte d'opposition locale, il aurait fallu prendre un temps conséquent et déployer les moyens adaptés pour obtenir ces informations et rencontrer l'ensemble des acteurs concernés.

Cet article organise les informations publiques que nous avons pu collecter. Certaines rubriques mériteraient donc d'être mieux renseignées, notamment celles qui touchent aux aspects financiers et aux emplois. Elle pointe néanmoins les grandes lignes d'une enquête à conduire, tant ses implications sont lourdes de conséquences pour les territoires concernés et riches d'enseignements sur la manière dont la démocratie par délégation qui est la nôtre peut conduire à une politique imposée à des populations privées de tout pouvoir.

Éléments de contexte

La France est à un moment particulier de son histoire nucléaire. Avec le vieillissement de son parc de centrales, elle se voit dans l'obligation de gérer tout à la fois une maintenance accrue des sites de production pour assurer le prolongement de la durée de vie des réacteurs (grand carénage) et l'aval du cycle, à savoir le démantèlement des installations et la gestion des déchets radioactifs (dont le conditionnement des déchets). Les lieux de production, de maintenance et les sites actuels de stockage sont, en l'état, considérés comme insuffisants et/ou inadaptés à cette nouvelle demande. De nouveaux sites doivent voir le jour pour répondre à ces nouveaux besoins industriels. Le Cotentin et la vallée du Rhône ont besoin de régions relais.

La création du Laboratoire souterrain de recherche géologique de Bure en 2000

s'est accompagnée la même année de la création des Groupements d'Intérêt Public Meuse et Haute-Marne (GIP), avec pour objet de « gérer un dispositif d'accompagnement économique » s'appuyant sur des axes forts : aménagement du territoire, développement économique, développement des connaissances scientifiques et technologiques. Cigéo pourrait, en toute probabilité, devenir l'épicentre d'une vaste opération de nucléarisation forcée qui touche les deux départements ciblés par les fonds d'accompagnement du laboratoire de recherche géologique puis du projet d'enfouissement des déchets radioactifs HA et MA-VL à Bure. Hormis quelques sites de stockage... d'archives industrielles qui aident à faire « beau dans le paysage », la quasi-totalité des sites sont liés à l'activité de Cigéo (sous-traitants divers) ou aux activités de maintenance des centrales nucléaires et au démantèlement (traitement des matériels contaminés notamment).

Un développement économique axé sur une mono industrie nucléaire

Une découverte fortuite

En 2015, des opposants au projet Cigéo se manifestent au 1^{er} salon mondial du nucléaire (WNE) à Paris et y découvrent une carte -inconnue du grand public- qui place Bure au centre d'une cible de 80 km de rayon désignant les territoires meusiens et haut-Marnais pressentis pour devenir un futur « pôle territorial en compétence nucléaire » (Fig.1). Ne sont pas inclus les territoires des départements voisins, inexistantes depuis toujours aux yeux du projet Cigéo et du développement économique qui l'accompagne : Marne, Meurthe-et-Moselle et Vosges, pourtant tout proches (Asodedra Exclusion). A ce jour, le gouvernement et l'Andra ont bel et bien désigné la Meuse et la Haute-Marne comme la cible quasi exclusive du projet Cigéo et de la nucléarisation qui doit l'accompagner, avec l'appui des fonds d'accompagnement du GIP (GIP 55/52), l'aval des élus et des chambres économiques (via les services économiques Haute-Marne Expansion (Haute- Marne Expansion) et Meuse Entreprise (Meuse Entreprise)). Les nouvelles implantations industrielles, directement ou indirectement liées au nucléaire, vont attester de cette volonté décidée en haut-lieu.

La loi de 2006, prélude au démarrage de la nucléarisation du territoire autour de Cigéo

Cette loi entérine l'enfouissement des déchets radioactifs à Bure, seule voie de recherche retenue sur un seul site, en dépit des exigences de la Loi Bataille de décembre 1991. Les fonds alloués via les GIP créés en 2000 en Meuse et en Haute-Marne et abondés par les opérateurs du nucléaire (Edf, Areva, Cea) n'ont

cessé d'augmenter depuis l'arrivée du laboratoire de recherche géologique.

De 18 millions d'euros en 2000 et de 20 millions en 2006, ils sont passés en 2010 à 30 millions d'euros annuels pour chacun des deux départements. Progressivement des industries nucléaires ou de service au nucléaire sont introduites dans les deux départements. Les tableaux et cartes, pages suivantes, en retracent l'implantation.

Depuis 2009, les implantations nucléaires ou assimilées se multiplient

... avec l'aval des collectivités en mal d'emplois et l'assentiment des industriels locaux qui en espèrent des retombées économiques. Face à l'annexion massive de terres agricoles et de forêts dans le bassin autour de Bure, les organisations professionnelles agricoles (hormis la Confédération Paysanne), ne se manifestent guère que pour veiller à ce que les exploitations restent viables. Les projets sont discutés, adoptés ou mis en œuvre dans le plus grand secret. L'information et la décision sur ces projets passent souvent en questions diverses lors des conseils municipaux ; Areva développe l'activité de la plateforme de Void ; Syndièse (Syndièse) est présenté comme un projet d'avenir alors même qu'il aura des difficultés à trouver la ressource bois dans les forêts du grand quart Nord-Est, déjà bien exploitées... et tout cela en avertissant partiellement ou tardivement les populations, lesquelles ont bien du mal à trouver des informations précises et à imaginer ce qui se profile.

On peut s'interroger sur ce qui attend les deux départements concernés : certains sites (La Hague, Tricastin...) et territoires nucléaires (la vallée du Rhône...) en France sont saturés (fermeture de sites) et cherchent des terres d'accueil, pour une activité de l'aval du cycle nucléaire qui va connaître une augmentation très

importante dans les années qui viennent. Le complexe nucléaire qui veut s'installer sur les bassins économiques du Sud de la Meuse et du Nord de la Haute-Marne regroupe des poids lourds du nucléaire et du militaire : Edf avec Cigéo, le Cea avec Syndièse, Areva autour des transports, mais aussi Socodei (Socodei, Fiche Analyse), filiale à 100% d'Edf, dont l'activité de traitement de matériels contaminés n'existe actuellement que sur un seul autre site en France, Unitec qui prendrait le relai du site similaire de La Hague et Derichebourg, multinationale implantée dans quatorze pays. Le secteur de Commerce, déjà familier du militaire, se voit désormais doté du nucléaire, en particulier autour des questions de sécurité. (Carte et tableaux p. 124 à 129)

Ces implantations visent en priorité les petites villes autour de Bure (Commercy, Joinville, Saint Dizier) et autres petites zones industrielles et artisanales de ces secteurs. Des lycées professionnels meusiens et hauts-Marnais (à Bar-le-Duc et Saint-Dizier) sont sollicités pour former une main d'œuvre de base qualifiée, en relation ponctuellement avec des entreprises implantées localement. Une manière de se fondre dans le paysage économique local, même si les ressources humaines touchant au nucléaire et donc plus pointues sont exogènes. Ce déploie-

ment industriel nouveau, extrêmement rapide (sept ans à ce jour), n'a fait l'objet en Meuse et en Haute-Marne, d'aucune prospective comme les élus en planifient à échéance régulière, avec l'aide de bureaux d'étude extérieurs et dans une démarche concertée avec les principaux acteurs politiques, administratifs et socio-économiques du territoire. Véritables oubliés, les habitants qui, loin des instances décisionnelles ne réalisent pas cette mutation territoriale aux implications lourdes, opérée en quelque sorte « au-dessus de leur tête ».

Le cas de la plate-forme de transports nucléaires LMC Areva ou un exemple d'implantation imposée sans concertation locale

Fin 2009, le premier site nucléaire d'accompagnement du projet Cigéo s'installe au cœur du village de Void-Vacon : il s'agit d'une plateforme de transit gérée par la société LMC, filiale d'Areva International. Destinée officiellement au transit par camions de pièces neuves à destination des sites nucléaires, la plateforme diversifie rapidement ses activités, en camimini et à l'insu total des populations locales. Méfiantes, celles-ci exercent une surveillance du trafic des camions et découvrent que du combustible nucléaire - dont de l'hexafluorure d'uranium (UF6)

Saint-Dizier, épiceutre du nucléaire français

« La ville de Saint-Dizier en Haute-Marne va devenir d'ici à fin 2017 l'épiceutre du nucléaire français. C'est en effet à cette date qu'entrera en service la nouvelle base de maintenance de l'ensemble du parc exploité par Edf. Trois fois plus grande que celle du Tricastin, qu'elle est appelée à remplacer, la base bragarde répond aux besoins de l'électricien dans le cadre de son « grand carénage » : nom donné à l'opération consistant à prolonger la durée de vie des centrales nucléaires moyennant d'importants travaux de maintenance. D'autres grands équipements ont déjà vu le jour à cheval sur les deux départements de la Meuse et de la Haute-Marne, dans l'optique de « constituer un pôle national d'excellence en maintenance nucléaire. » (Traces écrites, 2014)

et du dioxyde d'uranium (UO₂) mais pas seulement- traverse l'Europe du Nord au sud, avec des arrêts plus ou moins longs sur le site de la plateforme. La société LMC, les pouvoirs publics, les élus locaux et l'Asn sont interpellés par les habitants ; les vigies se poursuivent, des manifestations sont organisées. C'est après la première manifestation d'information de la population en 2013 que le maire de Void-Vacon rend publique l'information qu'il avait jusqu'alors retenue (Void-Vacon, 2013). Par la suite, toujours sans aucune information ni concertation des habitants, LMC continue sa diversification, comme le mentionne le rapport d'Areva 2014 (Areva) dans un petit encadré : « cette année-là, 900 convois ont stationné sur la commune de Void, dont 300 de déchets radioactifs et 100 d'outillages contaminés. »

Quelle place occupe cette plateforme de Void dans le dispositif de fonctionnement de Cigéo et des sites nucléaires qui pourraient se développer aux alentours ? Sachant, à titre de comparaison, que près du secteur de La Hague qui concentre les entreprises industrielles, le terminal ferroviaire de Valognes accueille quant à lui les filiales d'Areva spécialisées dans le transport, dont LMC...

La manière dont cette installation a été présentée à la population et l'opacité qui entoure son activité augure ce qui va se passer ensuite pour chaque nouveau site nucléaire. Les entreprises qui veulent s'installer font miroiter des emplois et des promesses d'investissement local, donnent à l'installation nouvelle une image d'excellence, ne mentionnent que rarement les mots déchets, radioactifs ou nucléaires, passent pudiquement sur les dangers liés à ce type d'activité -auxquels on saura bien sûr faire face le jour venu-. Les élus locaux, hormis quelques exceptions, votent alors positivement « pour quelques emplois de plus » sans poser

plus de questions et surtout sans instaurer de temps d'information ni de débat avec les habitants.

Au-delà des entreprises liées au nucléaire civil, un lien vers le nucléaire militaire ?

Il ne faudrait pas oublier aussi les liens étroits qui unissent historiquement le département de la Meuse, territoire si souvent frontalier des conflits en Europe, avec l'armée qui a défendu le territoire national et qui a exigé de ses habitants le sacrifice du sang et... celui de son industrie. G. Longuet, ancien ministre de l'Industrie puis de la Défense nationale, actuel sénateur de la Meuse, ne disait-il pas, le 16 novembre 2016 (Est Républicain, 16/11/2016), qu'il voyait dans l'implantation de la société Concordia Fibers (et précédemment celle de Safran-Albany) la réparation d'une injustice « car privée dès les années 30 de l'industrie aéronautique, véritable vecteur d'innovation, par crainte de conflit » ?

L'entreprise Safran-Albany (Safran), qui s'est installé à Commercy en 2014 en compensation du départ du 8^{ème} régiment d'artillerie (900 militaires), excelle dans l'aéronautique : Commercy constitue une des deux implantations dans lesquelles AEC produit, avec Safran son partenaire, des composants du moteur LEAP, plus économe en carburant. Mais Safran, c'est aussi un acteur de la défense militaire avec les propulseurs des missiles balistiques stratégiques de la force nucléaire, les M51. En Haute-Marne, la BA 113 de Saint-Dizier participe à la mission de dissuasion nucléaire de la France et emploie 1.800 personnes. Avec 1.700 militaires et 100 civils, elle est le premier employeur du département. C'est la seule base aérienne dotée d'une cinquantaine de Rafales et un fleuron technologique de l'armée de l'Air. Un site comme celui de Syndièse (Syndièse) arrivé en 2014 à

Saudron, à proximité de Bure, interpelle également. Le Cea (Commissariat à l'énergie atomique et... aux énergies alternatives) a commencé d'y installer un démonstrateur préindustriel de production de biocarburants de deuxième génération (diesel de synthèse) à partir de bois. En apparence, la gazéification du bois n'a pas de lien direct avec le nucléaire ou le militaire. Mais pour le Cea, une activité comme celle de Syndièse est très atypique au regard de l'ensemble de ses activités.

Et surtout, ce projet s'appuie sur une technologie compliquée et polluante, au bilan énergétique désastreux et ne sera très vraisemblablement pas viable économiquement (cf l'abandon du projet Choren à Freiberg en Allemagne et l'insuffisance de la ressource forestière - Note de Synthèse).

Alors comment comprendre l'implantation du projet Syndièse, à deux pas de la future zone dite « de descenderie » de Cigéo ? La proximité du projet Cigéo, les activités principales de Cea (militaires et nucléaires) et l'ampleur de la maîtrise foncière de l'Andra (Andra, foncier) ou à son bénéfice (3.016 ha pour une emprise foncière de Cigéo estimé à 680 ha) posent question : si le projet Syndièse devait être abandonné (il n'existe actuellement qu'un atelier de broyage /phase 1), par quoi serait-il remplacé ? Rappelons que le Cea est aussi le gestionnaire du site militaire de Valduc, près de Dijon (et Cigéo pourrait accueillir des déchets militaires de Valduc...) et développe également des recherches sur la métallurgie du futur (Cea, Métal.), activité nouvelle qui pourrait s'implanter à Bure même. Historiquement en France, et encore aujourd'hui, les liens entre le nucléaire civil et le nucléaire militaire ne sont plus à démontrer. Rien n'interdit de penser qu'ils pourraient connaître un développement important sur les territoires autour de Cigéo.

“Meuse 2015 -Construire ensemble la Meuse de demain-”, projet oublié ?

C'est le titre d'un document de synthèse édité par le Comité d'Appui à la Prospective Meuse 2015. (Meuse 2015)

« Meuse 2015 est un plan de développement qui s'est fondé sur le rapprochement des bonnes volontés de tous les Meusiens, de l'expertise des socioprofessionnels, de la volonté des forces politiques. Les projets phares qui sont présentés ici sont le fruit du consensus : ils peuvent, ils doivent faire que la Meuse d'ici vingt ans, la Meuse de nos enfants, soit accueillante à tous les projets, une terre vivante. »

Selon ce document : en 1996, « au terme d'une longue démarche d'analyse, de concertation, de consultation, la Meuse de 2015 se dessine, prend des formes et des couleurs. Le projet que les Meusiens ont voulu est là sous nos yeux. Les Chambres consulaires, le Conseil général et les partenaires socioprofessionnels et associatifs, présentent dans ces huit pages, la quintessence de ce dossier ».

Des scénarios, des orientations, sept projets phares construits autour des transports, de l'identité meusienne, de l'aménagement du territoire, du développement des territoires ruraux, de l'intercommunalité ou encore la création d'un Observatoire économique et social, « afin de mieux recenser les besoins du département et de mettre en place les politiques nécessaires devant permettre au territoire d'aborder le troisième millénaire dans d'assez bonnes conditions ». (Meuse 2015, Le Moniteur) Pas un mot de la venue en Meuse de C. Bataille fin 1993 et du choix de Bure pour l'implantation d'un « laboratoire », prémisse inéluctable du stockage souterrain de déchets nucléaires. R. Herment est en 1996 président du Conseil général qui

vote à l'unanimité pour son accueil en Meuse. Sur les 30 départements démarqués, Bure est un des 3 sites retenus fin 1993 et les travaux de reconnaissance géologiques démarrent en 1994.

Aujourd'hui, ce document est introuvable et il a disparu des sites internet du Conseil général et des chambres économiques, comme -semble-t-il- des bureaux idoines. Comment expliquer cette amnésie collective pour un document de prospective économique en cours et la disparition totale de référence à cette prospective dans les années qui vont suivre ? Que reste-t-il des intentions affichées alors ?

En 2016, le fruit du consensus économique d'alors a fait long feu. Le projet économique d'aujourd'hui est nucléaire, les propositions d'installations industrielles arrivent d'en haut, à la satisfaction des grands élus qui en redemandent. S'ils font quand même l'objet d'une validation pour la forme par les conseils municipaux, pour beaucoup d'habitants, ils ne sont plus promesse d'une terre vivante. La manière de faire ne relève plus de la planification industrielle et économique auxquelles la société civile est parfois conviée à participer à la marge. Elle relève de la colonisation pure et simple d'une région considérée comme sous-développée et de l'oppression, avec toutes les violences qui l'accompagnent : opacité des décisions au sommet, influence exercée sur les élus et les consciences (chantage à l'emploi et à l'argent), mise à l'écart et mise en insécurité permanente des populations, répression des opposants... En 1991, quand le secteur de Vigneulles où il habitait était prospecté pour l'implantation du laboratoire de recherche géologique, R. Herment, sénateur, critiquait le projet lors d'un débat parlementaire. Il invoquait alors des risques « que nous n'avons pas le droit de prendre » et les effets négatifs pour une région d'avoir

été « choisie comme dépotoir ». (Sénat, 1991) Aujourd'hui, la mise sous perfusion financière de nos départements et les promesses de création d'emplois ont emporté les consciences des décideurs. La population découvre son impuissance, se résigne au sacrifice ou construit la révolte. En 1993, C. Namy, alors président du Conseil général de la Meuse, assume en toute clarté le cheminement des élus. Il parle ainsi de Syndièse dans *Les Echos* du 29 avril, relaté par Haute-Marne Expansion (Haute-Marne Expansion) : « Il s'agit du premier vrai projet industriel sur le territoire dans le cadre du programme d'accompagnement économique venant en compensation de notre acceptation à recevoir le centre de stockage de déchets radioactifs. »

C'est du donnant/donnant. Mais les partenaires du contrat sont-ils à égalité ? Les départements de la Meuse et de la Haute-Marne se présentent en position de faiblesse car ils demandent à développer leur activité économique. Il n'est donc pas étonnant, qu'en l'absence d'un autre projet économique fort porté par les élus, l'offre ait été ciblée sur le nucléaire et conditionnée à l'acceptation du projet Cigéo.

Le mirage des emplois et de l'investissement local

Analyser finement cette approche nécessiterait une étude en soi. Elle supposerait aussi d'avoir un accès aux documents de planification et aux chiffres, lesquels sont réservés aux acteurs économiques et aux élus et distillés vers l'extérieur, au compte-goutte, partiellement, une fois les décisions prises au sommet. On peut néanmoins avancer quelques pistes de réflexion.

L'arrivée du nucléaire bouleverse les équilibres économiques existants et prend de court les acteurs locaux

L'association Energic 52/55 (Energic 52/55) voit le jour en 2007, après la loi

de 2006 qui entérine la solution de l'enfouissement à Bure. Elle a pour objectif de « fédérer les entreprises locales de l'énergie, promouvoir leurs compétences et les mettre en relation avec les donneurs d'ordre (Edf, Areva, l'Andra et le Cea) ». 110 entreprises sont actuellement adhérentes à cette association qui veut « mettre en avant les potentiels des entreprises meusiennes et haut-marnaises et faire en sorte que les retombées économiques du laboratoire de Bure profitent au territoire. ». Elle « défend le développement économique et la dynamisation du territoire » et travaille à « mieux répondre aux besoins et aux marchés de demain. Et le marché de demain, c'est Cigéo. »

Tout est à construire : il faut former de nouvelles compétences et préparer les entreprises à répondre aux besoins des opérateurs de l'énergie dans un domaine très spécifique, le nucléaire, et sur des marchés de première importance.

En 2014, les adhérents d'Energic 52/55 avaient fait plus de 35 millions d'euros de chiffre d'affaires. Année faste qui n'a pas résisté aux aléas économiques que les acteurs du nucléaire et notamment Areva ont connus ces 2 dernières années. A tel point que la présidente et la directrice de l'association ne se font pas d'illusions pour 2016 ! (Energic 52/55)

Malgré un optimisme résolument affiché, entre les investisseurs du nucléaire et les acteurs locaux, qu'ils soient élus ou des organismes économiques, depuis le début c'est plutôt : « Je t'aime, moi non plus ». La réalité de l'accompagnement économique n'est pas toujours à la hauteur des promesses et des espérances. Les frictions sont nombreuses et les mots parfois acerbes. Le lobby nucléaire est perçu comme une entité qui prend les locaux « de haut » :

« 95 millions d'euros de commandes aux entreprises locales ont été réalisées entre 2006 et 2010 dont deux tiers pour des

achats de produits industriels et un tiers pour les entreprises du bâtiment. Pour que cette dynamique se poursuive, C. Presta (Areva) pose cependant une condition : Il faut que les entreprises dans cette région changent de culture et prennent de nouvelles responsabilités ». Si celles qui adhèrent à l'association Energic 52/55 veulent avoir des marchés, elles doivent s'adapter. On ne badine pas avec les exigences de qualité chez les opérateurs du nucléaire. » Mais le président du Conseil général, C. Namy, est circonspect. Il estime que « ça n'évolue pas assez vite ». Tout comme il estime que « l'Etat ne joue pas son rôle dans l'accompagnement économique et nous sommes déçus par les opérateurs qui manquent de considération envers notre territoire. Le seul point très favorable, c'est la montée en puissance des commandes aux entreprises locales ». (Est Républicain, 23/07/2011)

C. Namy récidive. Dans un article de *L'Est Républicain* du 17 décembre 2016, il fustige le Comité de Haut Niveau (CHN) qui ne s'est pas réuni depuis février 2013, alors qu'il devait se réunir une à deux fois par an, sous la présidence du ministre de l'Environnement. Lors de la réunion préparatoire, il aurait déclaré que « Ce CHN avait été créé pour obliger les industriels à rendre compte des créations d'emploi sur le territoire. Pour l'heure c'est très insuffisant ! »

D. Ruhland, le maire de Montiers sur Saulx (à 8 km de Bure), dans le cahier d'acteurs qu'il a déposé comme contribution au débat public en 2013, se montre déjà très interrogatif sur le nombre d'emplois réellement locaux et irrigants pour la vie économique du territoire. (Cpdp, Débat Public)

Et un article du journal *Le Monde* du 11 janvier 2017 (*Le Monde*) relate dans le dernier paragraphe : « Certains élus sont eux aussi sur la défensive. Pourtant

favorable à l'enfouissement, D. Ruhland, maire (div. droite) de Montiers-sur-Saulx et conseiller départemental du canton de Ligny-en-Barrois, dont dépend Bure, est amer : « L'Andra nous a fait miroiter un développement économique de notre territoire, mais on ne voit rien venir. » Bien sûr, la Meuse et la Haute-Marne reçoivent chacune 30 millions d'euros par an de fonds d'accompagnement, qui servent à changer le mobilier urbain ou à ouvrir des salles des fêtes. « A quoi bon, pense l'édile, si nos villages se désertifient ? »

Il a donc fallu allotir (fractionner en lots plus petits) les chantiers proposés afin de permettre à plus d' « entreprises de second rang d'accéder à ces marchés ». Le nucléaire fait donc souvent appel à des compétences particulières qui n'existent pas en Meuse et en Haute-Marne et qui sont importées d'ailleurs : quelques exemples,

- Sur les 16 emplois de la plateforme LMC-Areva, seules deux personnes sont locales, les transports de matière nucléaire, de déchets ou de matériel contaminé étant conduits par 14 chauffeurs spécialisés.

- Sur les 297 emplois Andra dédiés à Cigéo, seules 86 personnes sont permanentes, ce qui ne veut pas dire locales !

- La future base de maintenance chaude d'Edf ne compterait que 50 emplois Socodéi, les 200 autres étant des personnels très qualifiés d'Edf, ne provenant pas du tissu local non plus. Ce que soulignent les deux formations mises en place au sein des deux lycées professionnels de Bar-Le-Duc et Saint Dizier (encadrement d'équipes et soudeurs) qui sont de niveau BTS.

Les acteurs économiques locaux sont encore loin de maîtriser l'analyse et le pilotage du développement économique et de l'emploi-formation liés au projet Cigéo et aux autres projets d'installations nucléaires. Le planning des travaux et des

marchés, les profils de poste, les périodes et la durée des emplois, les filières d'enseignement supérieur et de recherche dont Cigéo pourrait être le levier... restent à préciser. De même que la liste des produits et services qui pourraient être approvisionnés localement.

Des emplois qui coûtent très chers à la collectivité et dont l'avenir est incertain

Hors Cigéo et Safran-Albany (aéronautique), sur les deux départements, le nombre d'emplois créés par la filière des services au nucléaire est très faible : 150 environ. 200 à 400 emplois supplémentaires pourraient voir le jour, si les embauches prévisionnelles se concrétisent. Pour les entreprises dont les chiffres sont connus, les effectifs recrutés sont globalement faibles voire ridicules au regard des investissements (ou du risque encouru), et ce sont des emplois au coût exorbitant, même en imaginant un développement progressif satisfaisant de l'activité.

Pour chaque emploi créé, au démarrage de l'entreprise, le ratio investissement /emploi atteint au bas mot 412.500 euros et monte au plus à 1.200 000 euros. En phase de croisière, si le développement prévisionnel des emplois s'avère juste, chaque emploi créé coûterait à minima 42.500 euros et à maxima à plus de 300.000 euros.

Si l'on réalise que ces entreprises sont souvent à capitaux publics, garantis par l'Etat, que les collectivités locales mettent la main à la poche pour les attirer (l'exemple de Concordia Fibers, lié à Safran, est particulièrement frappant !), et que les acteurs du nucléaire, au passage, récupèrent en partie leur mise de fonds via un retour de subventions des GIP Meuse ou Haute-Marne auxquels ils contribuent, on peut se poser la question de la « rentabilité » de ces implantations en termes d'emplois. A comparer avec le

secteur des énergies renouvelables fortement créateur d'emplois, sans risque majeur pour les populations, mais qui font souvent l'objet de critiques sur leur coût.

Il faut souligner que le cluster Energic 52/55 s'est créé autour de la question de l'énergie parce que Cigéo arrivait en Meuse, assorti d'un effet d'aubaine. Son activité est organisée autour d'une mono-industrie fragilisée sur le marché international, et il existerait donc un risque majeur de voir un jour tout un énorme pan de l'économie des deux départements s'effondrer. Cette question aurait du tarauder également les chambres consulaires et les élus, s'ils avaient réfléchi à long terme.

Pendant ce temps, la chute vertigineuse du cours des actions Edf se poursuit, à mesure que les difficultés techniques et budgétaires de l'entreprise s'accumulent, de même que l'agonie d'Areva. Le développement économique du territoire pourrait par conséquent s'effondrer avant même d'avoir vu le jour. La Meuse et la Haute-Marne seront-elles demain les sacrifiés économiques d'une industrie nucléaire en perte de vitesse et qui n'aura d'autre perspective d'excellence que la fermeture progressive de ses centrales vieillissantes ou la difficile voire l'impossible gestion d'un stock exponentiel de déchets nucléaires ?

Que représentent ces emplois nucléaires dans le paysage économique local ?

Cigéo, c'est aujourd'hui 86 emplois permanents et, à terme si le projet se concrétise, entre 500 et 1.000 personnes en permanence sur le site. Les emplois actuellement créés et envisagés à terme par la filière nucléaire en Meuse et en Haute-Marne, hors Cigéo, ne dépassent pas 550 emplois au total. Peut-on imaginer que la diversification économique apportée par le nucléaire sera suffisante

pour « réenclencher un cercle vertueux de croissance de l'emploi et de la population », comme le suggère P. Debard, de l'Insee Lorraine, dans l'introduction du dossier Ecoscopie de la Meuse de 2015 (Ecoscopie Meuse) ?

Prenons l'exemple du département de la Meuse.

« En 2013, la Meuse compte 64.000 emplois dont 56.100 emplois salariés. Depuis 2008, près de 3.100 emplois ont disparu, notamment 1.200 dans l'industrie où seul l'agro-alimentaire parvient à conserver ses effectifs. » Il faut donc noter que le nucléaire (Cigéo et filière) ne parviendrait que difficilement à couvrir 50% des emplois perdus en cinq ans sur le département et n'apporterait que 2,3% d'emplois nouveaux, pour un nombre de chômeurs atteignant 14.200 personnes fin 2014.

Ces emplois seront-ils vertueux ou exclusifs d'autres emplois et potentiellement un risque majeur de destruction des emplois traditionnels du département ?

L'industrie avec ses 10.400 emplois représente 16 % des emplois meusiens. L'agriculture et l'agroalimentaire emploient respectivement 6.875 actifs et 2.400 salariés, notamment dans les fromageries (soit 14,5 % des emplois du département). La métallurgie et l'industrie agro-alimentaire sont les secteurs dominants de l'industrie meusienne. La forêt couvre 37% du territoire meusien et la filière forêt-bois emploie encore près de 2.700 personnes. Le tourisme représente 1.450 emplois au meilleur de l'été et ambitieuse, avec le lac de Madine, de devenir un outil de développement touristique et économique au centre de la région Grand-Est et proche des Pays-Bas. Une partie de ces emplois bénéficient d'une image d'excellence et participe à l'image verte du département, synonyme de paysages préservés et de bien-être au quotidien. « Le département de la Meuse, au même

titre que celui des Vosges, mérite le titre de département vert de Lorraine... Avec de multiples paysages remarquables et des écosystèmes diversifiés, le patrimoine environnemental meusien constitue un atout à préserver pour la qualité de vie et le tourisme de demain. » (Ecoscopie Meuse, p.25)

Alors que les emplois dans l'industrie ont régressé comme partout en France, l'agroalimentaire en Meuse n'a pas délocalisé et ses effectifs restent globalement stables. En 2013, elle devrait même avec le renouvellement des générations d'actifs recruter autour de 600 emplois théoriques ces prochaines années. (Ecoscopie Meuse, p.29)

Les vergers -notamment de mirabelles- et les vignes des Côtes de Meuse apporment au département et au Lac de Madine un attrait touristique non négligeable. Et les grandes cultures (blé, orges et colza) sont écoulées pour 70% à l'export, principalement vers le Benelux et l'Allemagne. Si le colza meusien, essentiellement utilisé pour la fabrication du diester, est moins utilisé pour l'alimentation humaine et animale, ce n'est pas le cas du blé et des orges. On voit bien à quel point un accident nucléaire dans cette région affecterait tout à la fois la production et la commercialisation des denrées alimentaires, ainsi que le tourisme et d'une manière générale l'attractivité intrinsèque du territoire. Car ces activités économiques sont particulièrement vulnérables à la volatilité des consommateurs, en particulier frontaliers, qui voient d'un mauvais œil la poursuite du nucléaire en France proche, alors qu'eux-mêmes n'en ont pas ou ont choisi d'en sortir. C'est le cas de l'Allemagne et du Luxembourg qui cherchent à faire fermer les centrales de Cattenom et de Fessenheim jugées dangereuses.

D'ailleurs, qui accepterait d'habiter, de venir en vacances ou de consommer la production alimentaire d'un territoire pollué par la radioactivité ?

Que représentent alors les quelques centaines d'emplois promis à terme face aux milliers d'emplois actuels des secteurs agricole, forestier et touristique de nos départements ? Et que deviendront ces emplois si le nucléaire en force vient les contaminer ou même simplement détruire l'image du blé meusien, du brie de Meaux, du champagne et des eaux de Vittel ou du tourisme dans nos belles forêts de Meuse/Haute-Marne/Vosges ? Peut-on accepter Cigéo et le développement mono nucléaire qui l'accompagne à l'exclusion de toute autre perspective de développement ?

Le gigantisme du projet et les aménagements qu'il implique, le mirage des emplois faciles et servis sur un plateau occultent complètement toute réflexion sérieuse des élus et des acteurs économiques sur un modèle de développement différent (qu'il soit non nucléaire ou simplement diversifié). La responsabilité des acteurs politiques et économiques est ici clairement engagée : à quel moment et comment ont-ils exercé une analyse critique du développement à sens unique qui leur était proposé ?

Qu'est devenue la prospective économique partagée « Meuse 2015 » ?

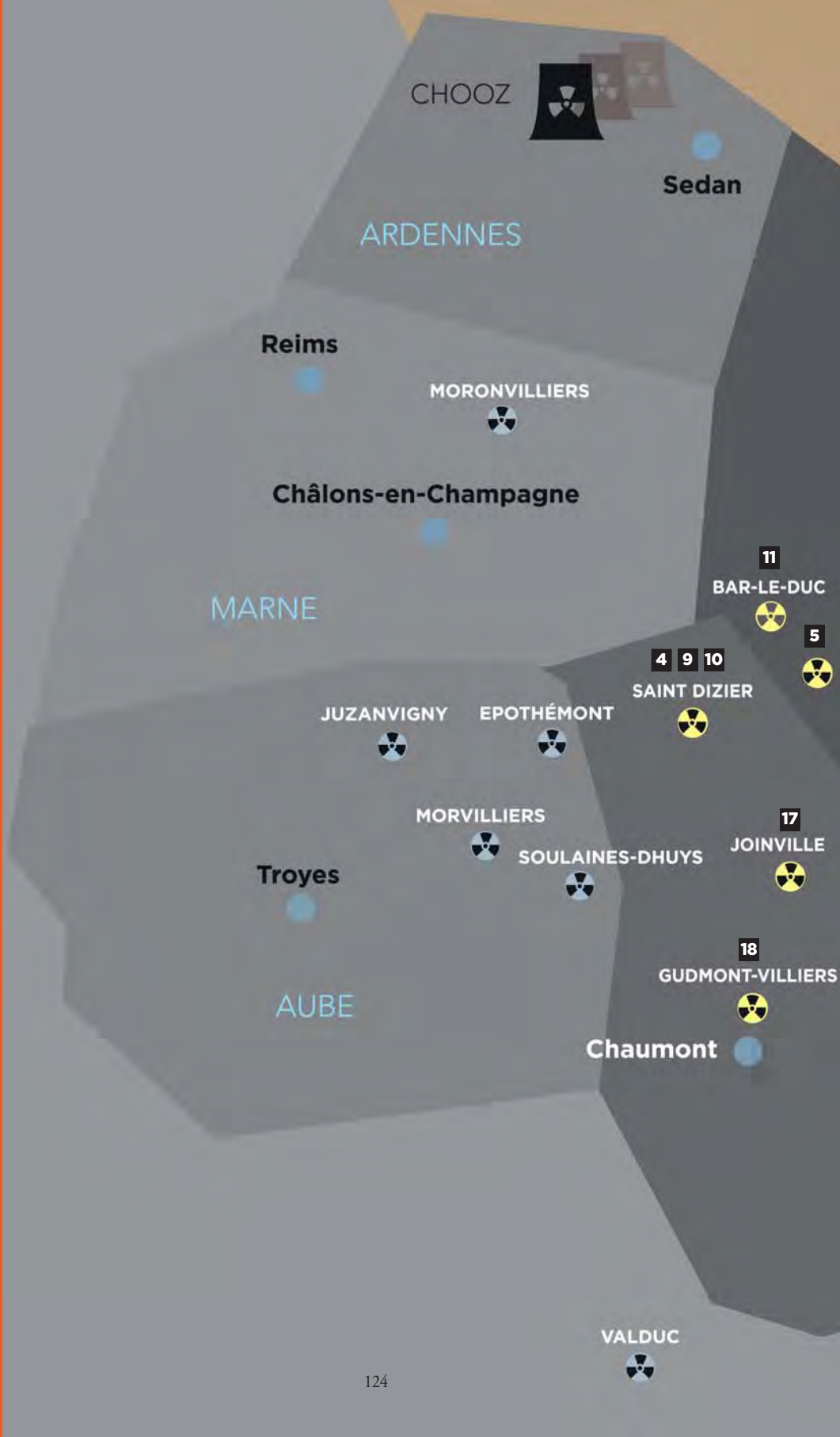
A défaut d'un enterrement de première classe, a-t-elle été jetée discrètement dans la fosse commune des oublis, comme un objet sans consistance ? Comment parler alors de garder la mémoire d'un site comme Cigéo, dans un territoire frappé par l'amnésie et par l'incapacité à penser et structurer son avenir ?

Article achevé de rédiger en janvier 2017

Bibliographie et références

- Andra, foncier : Situation foncière du projet Cigéo (juin 2016) : http://mirabel-lne.asso.fr/CIGEO_GEOPOLITIQUE
- Areva, Rapport d'activités 2014 - LMC-Void : http://mirabel-lne.asso.fr/CIGEO_GEOPOLITIQUE
- Asodetra Exclusion : http://mirabel-lne.asso.fr/CIGEO_GEOPOLITIQUE
- Cea, Métal. : <http://www.cea.fr/Pages/domaines-recherche/energies/energie-nucleaire/materiaux-pour-nucleaire.aspx?Type=Chapitre&numero=3>
- Cdpd, Débat public : http://cpdp.debatpublic.fr/cpdp-cigeo/_script/ntsp-document-file_download94ac.pdf?document_id=102&document_file_id=107
- Ecoscopie Meuse : Ecoscopie de la Meuse - INSEE- Dossier N° 1 -Mai 2015- *Réenclencher un cercle vertueux de croissance de l'emploi et de la population*
<http://docplayer.fr/10147259-Ecoscopie-de-la-meuse.html>
- Energic 52/55 : « L'association se positionne sur les marchés de l'énergie, hydraulique, nucléaire et thermique. Elle a été labellisée Grappe d'entreprises par la Datar en 2011. Elle permet notamment de renforcer les relations entre les entreprises locales et les donneurs d'ordre de la filière nucléaire (Edf, Cea, Areva, Andra) en accompagnant les entreprises dans l'évolution de leurs compétences. Cette sensibilisation des entreprises est un préalable indispensable à leur positionnement efficace sur ces nouveaux marchés. »
- Energic 52/55 : <http://www.energist5255.fr/>
- Est Républicain : http://mirabel-lne.asso.fr/CIGEO_GEOPOLITIQUE
23/07/2011- Les opérateurs de Bure au rapport, Gérard Bonneau
16/11/2016 - Revue de presse 1- Concordia Fibers nouveau créateur d'emplois, Lionel Madella
16/11/2016 : Revue de presse 2 et 3 - Concordia Fibers nouveau créateur d'emplois
17/12/2016 : Un aréopage de personnalités nationales comme la préfecture de Meuse n'en n'avait pas connu depuis longtemps, Lionel Madella
- GIP 55 : <http://www.objectifmeuse.org/>
<http://www.objectifmeuse.org/rapports-activites-et-bilan-des-actions/>
<http://www.objectifmeuse.org/wp-content/uploads/Le-rapport-dactivit%C3%A9s-2015.pdf>
- GIP 52 : <http://www.gip-haute-marne.fr/>
- Haute-Marne Expansion : <http://www.hautemarneexpansion.fr/>
- Le Monde : *Le Monde*, 11 janvier 2017 : <http://burestop.free.fr/spip/spip.php?article766>
- Meuse Ent. : <http://www.meuse-entreprise.org/>
- Meuse 2015 - Construire ensemble la Meuse de demain - Synthèse du Comité d'appui à la prospective Meuse 2015 - Extraits du magazine « Meuse économique » N° 145 : http://mirabel-lne.asso.fr/CIGEO_GEOPOLITIQUE
- Meuse 2015, Le Moniteur : *Le Moniteur*, 11/04/1997 : Comment la Meuse prépare 2015
<http://www.lemoniteur.fr/articles/le-difficile-equilibre-villes-et-campagne-482847>
- Sénat 1991 : Sénat, Débat parlementaire – Projet de loi de gestion des déchets radioactifs, séance du 6 novembre 1991
- Safran : <http://www.safran-group.com/fr/defense>
- Socodéi Fiche Analyse : http://mirabel-lne.asso.fr/CIGEO_GEOPOLITIQUE
- Syndièse :
<http://mirabel-lne.asso.fr/content/syndiese>
http://mirabel-lne.asso.fr/f/Syndiese_schema_final_MirabelLNE.jpg
Note de Synthèse : http://mirabel-lne.asso.fr/f/SYNDIESE_def03062014.pdf
- Etat des lieux utilisation de la biomasse en Lorraine janvier 2015 : document Ademe (Consommations prévisionnelles de plaquettes forestières pour des projets connus jusqu'à fin 2018) : http://mirabel-lne.asso.fr/CIGEO_GEOPOLITIQUE
- Traces écrites, 2014 : l'actualité économique Grand Est, 16/09/2014 : <http://www.tracesecritesnews.fr/actualite/chapagne-ardenne-investissement-dune-quarantaine-millions-deuros-nucleaire-42212>
- Void Vacon, 2013 : Courrier du maire de Void Vacon : http://mirabel-lne.asso.fr/CIGEO_GEOPOLITIQUE

ANNEXES PAGES SUIVANTES : Carte et tableaux récapitulatifs Cigéo et installations nucléaires 



Luxembourg



Implantation liée à la filière électro-nucléaire et Cea après 2008



Implantation liée à la filière électro-nucléaire avant l'arrivée du projet Cigéo

MEUSE

VERDUN



CATTENOM

Metz

12 13 14 15 16

COMMERCY



MOSELLE

MEURTHE-ET-MOSELLE

Nancy

VELAINES

2

VOID-VACON



1 3 19
BURE

8



HOUELAINCOURT



GONDRECOURT-LE-CHÂTEAU

6

7



SAUDRON

Vittel

Epinal

VOSGES

HAUTE-MARNE

Cigéo et les installations satellites liées aux acteurs du nucléaire

	NOM	COMMUNE	DATE	NATURE ACTIVITE ET LIEN INDUSTRIEL	INVESTISSEMENTS
1	Andra	BURE (55)	2000 2018 ?	Laboratoire de recherche géologique Projet Cigéo Centre industriel de stockage géologique	
2	LMC Areva International	VOID VACON (55)	2009	Plate forme logistique de transit de matériel, matières et déchets nucléaires (SITE SIMILAIRE : LMC Valognes - Manche)	
3	Edf	BURE (55)	2010	Archives industrielles	10,7 millions d'euros
4	Edf	SAINT DIZIER (52)	2010	Centre d'entraînement aux essais non destructifs	
5	Edf	VELAINES (55)	2011	Stockage de pièces de rechange pour maintenance des centrales nucléaires (SITE SIMILAIRE : Autre plateforme - Oise)	55,7 millions d'euros en 2016
6	SERMA	GONDRECOURT LE CHATEAU (55)	2012	Centre de maintenance industrielle Intervention en milieu nucléaire	
7	Syndièse Cea	SAUDRON (52)	2014	Atelier de broyage (phase 1) A terme : Prototype industriel de gazéification du bois	270 millions d'euros (à terme ?)
8	SGA Client Areva	HOUDELAINCOURT (55)	2012 ?	Centre d'Archives industrielles Areva	
9	Socodei Filiale 100% Edf	SAINT DIZIER (52)	2016	Maintenance/pièces usagées issues des 58 réacteurs nucléaires et du démantèlement "Base de maintenance chaude"/ "Caisse à outils" nationale d'Edf et ss-traitants Stockage/entreposage sur 18.000m ² /8.000m ² loués aux ss-traitants nuc. (SITE SIMILAIRE : Usine COGOLET/Centraco Gard : Incinération, traitement effluents liquides, conditionnement déchets ultimes réduction volume, fonderie)	42 millions d'euros

Avertissement : ce tableau n'a pas la prétention d'être exhaustif. Il organise les informations publiques que nous avons pu collecter. Certaines rubriques mériteraient d'être mieux renseignées, notamment celles qui touchent aux aspects financiers et aux emplois.

FONDS GIP	EMPLOIS EFFECTIFS	PROMESSES EMPLOIS	AUTRES INFORMATIONS
	En 2013, effectifs Agence nationale Andra : 592 pers. dont 297 pour Cigéo (hors effectifs externalisés) Emplois locaux : 86	Chantier Cigéo : 1300 à 2300 pers. Exploitation Cigéo : 600 à 1000 pers.	Relocalisation potentielle de 50 à 60 pers.
GIP Meuse : 318.000 euros (Aménagement ZA du Vé)	16 emplois dont 2 locaux		Rapport Areva activité 2014 : 900 convois dont 400 d'outillages et de déchets radioactifs
	16 emplois dont 2 locaux		Bâtiment primé pour son intégration architecturale
GIP Meuse : 3 millions d'euros	80 emplois 20 prestataires extérieur transports	100 pers.	Surface : 77 000 m ²
	5 techniciens et 1 cadre 20 pers. détachées au laboratoire de Bure		
GIP Meuse : 5 millions d'euros	Moins de 10 pers.	100 pers.	Prév. annuelles : 90.000 tonnes bois brut 65.000 tonnes déchets agricoles
GIP Meuse : 113.000 euros	9 pers. locaux		Décor du bâtiment fresqué de G. Languier, peintre Bonnet/Paris
	50 emplois Socodei locaux 200 prestataires Edf très qualifiés		Remplacerait l'usine de Tricastin (serait 3 x plus grande) 30 ha à terme Extension possible Ex. projet Bouygues rejeté par la population à Mably (42) en 2013

	NOM	COMMUNE	DATE	NATURE ACTIVITE ET LIEN INDUSTRIEL	INVESTISSEMENTS
10	Lycée Blaise Pascal	SAINT DIZIER (52)		BTS "Environnement nucléaire" Contribution Areva (SITE SIMILAIRE : Le Creusot - Bagnols/Cèze)	
11	Lycée Ligier Richier	BAR-LE-DUC (55)	2012	Formation au soudage après Bac Pro "Maintenance industrielle et nucléaire"	450.000 euros en 2015
12	Commercy Robotique (Groupe Gorgé) Filiale 100% CIMLEC indus.	COMMERCY (55)	2010	Filiale Baumert : sécurité et protection en milieux nucléaires (démantèlement, maintenance, construction) Filiale Serres Technologies : conseils, études et recherches en sûreté nucléaire	
13	Safran-Albany	COMMERCY (55)		Moteurs d'avion en matériaux composites de nouvelle génération	
14	PROJET KEP Technologies (KEP Nuclear)	COMMERCY (55)		Quantification et mesures de matières et déchets nucléaires caractérisation de fûts de déchets automatisée	
15	PROJET CMI Cockerill Maintenance et ingénierie	COMMERCY (55)		Amélioration sûreté des centrales nucléaires et ensemble de la filière nucléaire conceptions d'équipements, conditionnement, maintenance sur robinetterie nucléaire Campus de formation	
16	Concordia Fibers (sous-traitant Safran-Albany)	COMMERCY (55)	2016	Torsion de fibres de carbone	1,7 millions d'euros (terrain/ bâtiment) 8 M€ à terme
17	PROJET UNITEC Services group	Parc d'activités près de JOINVILLE 52	fin 2018	Blanchisserie des linges rouges des centrales nucléaires	12 millions d'euros
18	PROJET Derichebourg Environnement	GUDMONT-VILLIERS (52)	fin 2018 ?	Retraitement Fers et Métaux Pièces TFA des centrales nucléaires	10 millions d'euros
19	PROJET Cea	BURE (55)	?	Métallurgie du futur Recherches sur nouveaux métaux et céramiques pour les réacteurs de 4 ^{ème} génération	

FONDS GIP	EMPLOIS EFFEC-TIFS	PROMESSES EMPLOIS	AUTRES INFORMATIONS
GIP 55 : prévisionnel 205.000 euros Engagés : 155.000 euros			Convention de partenariat avec Fives Stein Bar-le-Duc et Fives Nordon Nancy
			Chiffre d'affaires du pôle en 2015 : 38,7M€ soit 15% du CA Gorgé
GIP Meuse : 500.000 euros	450 emplois		Le groupe Safran fabrique des propulseurs pour missiles nucléaires
			Forte relation avec certains acteurs du monde nucléaire dont Cea DAM - Valduc
GIP Meuse : 228.000 euros engagés			Campus de formation : réhabilitation des casernes Oudinot
GIP Meuse : 500.000 euros	4 pers.	De 20 à 40 pers. 50 espérés par Codecom	Entreprise américaine près de Boston
	Entre 10 et 45 pers.	Jusqu'à 40 emplois	Relai de l'usine fermée de La Hague Marché national : 1000 T de linge. Ambitionne des marchés Sud Allemagne, Belgique, Suisse
		Entre 10 et 45 emplois	Multinationale de 33.000 salariés dans 14 pays déjà implantée à Saint Dizier
			SITES SIMILAIRES : Saclay, Marcoule Pourquoi un 3 ^e site à Bure ? Quel lien avec Syndièse ?



Transport atomique à haut risque, impact sanitaire et culture du secret

Corinne François
avec la participation de la Criirad
et de Philippe Guiter

Si le transport des déchets nucléaires est un sujet d'une grande importance en ce qui concerne le projet Cigéo, il est cependant très peu développé dans les communications diffusées par l'Andra. Cigéo signifie pourtant la création d'un trafic intense dans le pays afin de rassembler et de concentrer l'ensemble des déchets radioactifs les plus toxiques à Bure. Risques réels, dangers, impacts environnementaux, la population manque d'information. Elle risque de se voir imposer l'exposition à des risques multiples sans avoir les clés pour comprendre et sans participer à l'élaboration -ou non- de choix décisifs pour son avenir.

Que nous apprend le débat public 2013 ?

Le chapitre *Comment fonctionnera Cigéo* du dossier du maître d'ouvrage (Dmo, Cpdp, p.47-48), qui a été produit pour le débat public sur Cigéo en 2013 illustre parfaitement l'aspect succinct -voire partial- des éléments livrés à la réflexion du public au sujet des transports. Ainsi y apprend-on qu'Areva, Cea et Edf prévoient de livrer de l'ordre de 700 à 900 emballages par an à l'horizon 2030-2040. Le transport par voie ferroviaire est privilégié : cela représenterait au maximum une centaine de trains par an (avec une dizaine de wagons par train), soit de l'ordre de deux trains par semaine en pic, avec une moyenne de deux trains par mois sur la durée d'exploitation. Pour les colis de déchets provenant du site Cea de Valduc (Côte-d'Or), dont les flux sont limités, le Cea prévoit un transport par voie routière. (...) Le réseau ferré national permet d'acheminer les convois jusqu'à proximité de Cigéo. Des itinéraires

sont étudiés depuis la Normandie (La Hague) et la vallée du Rhône (Cada-rache, Marcoule, Bugey.)

Le trafic ferroviaire est le mode de transport envisagé principalement, sans détailler d'autres alternatives.

Selon la carte jointe page 47 au dossier du débat public (Fig.1) : en partant du Nord de Valognes (La Hague) ou du Sud-Est (Marcoule), l'axe retenu traverse les grosses agglomérations de Caen, Amiens, Paris, Reims, Lyon, Ambérieu, Dijon ; ainsi que les petites villes meusiennes et haut-marnaises (Bar-le-Duc, Ligny-en-Barrois, Joinville, etc.).

Les déchets atomiques circuleraient donc sur les voies ferrées et dans les gares au même titre que les usagers de la Sncf, voyageurs et fret commercial. Et ce jusqu'à deux fois par semaine pendant près d'un siècle. Les suites données au débat public par le Conseil d'administration de l'Andra, réuni le 5 mai 2014 confirment la préférence pour le transport ferroviaire (Andra, suite DP) :



« À propos du transport des colis de déchets radioactifs

- Considérant la préférence du public et des parties prenantes pour un transport des colis de déchets radioactifs par voie ferrée et un embranchement direct sur le site de Cigéo ;
- Considérant la demande d'un renforcement de l'information autour de ces transports ;

Le Conseil d'administration de l'Andra :

- Rappelle que le transport des déchets radioactifs vers Cigéo relève de la responsabilité des producteurs de déchets.
- Indique qu'Areva, le Cea et Edf sont convenus avec l'Andra d'élaborer, avant le dépôt de la demande d'autorisation de création de Cigéo, un schéma directeur pour le transport des déchets radioactifs jusqu'à Cigéo, et de saisir sur cette base le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.
- Décide le raccordement du site au réseau ferré national, pour permettre l'acheminement des colis de déchets par le rail jusqu'à Cigéo. »

Force est de constater que le dossier du débat public, sur le sujet des transports,

ne présentait qu'un seul scénario, déjà acquis et planifié pour le maître d'ouvrage du projet Cigéo, celui de l'usage principal du trafic ferroviaire. Le débat public 2013 a-t-il permis à l'Andra de faire valider par une conclusion erronée, soit la « préférence du public et des parties prenantes », des choix antérieurs présentés en une seule et unique option -à prendre ou à laisser- à ce même public ?

Les associations d'opposant-es qui ont appelé au boycott de ce débat public ont alerté sur la « pauvreté » en éléments informatifs, voire une certaine forme « d'indigence » du Dmo en général. Ce document ne devait-il pas permettre au public de se faire une opinion circonstanciée, objective et solide du sujet ?

Dans le dossier du débat public 2013, l'Andra aborde le sujet du risque de façon descriptive, rassurante, normative et lapidaire : « Les déchets sont transportés dans des emballages conçus pour être étanches et le rester même en cas d'accident (collision, incendie, immersion...).

Ils sont composés de plusieurs types de matériaux qui permettent de réduire les niveaux d'irradiation pour les rendre inférieurs aux limites fixées par la réglementation. Celle-ci établit que la quantité de rayonnements reçus par une personne qui resterait à 2 m du véhicule pendant une heure n'excède pas la limite de 0,1 millisievert, quel que soit le type de déchets transportés. A l'issue des opérations de chargement, l'expéditeur vérifie la conformité de l'emballage à la réglementation. » (Dmo, Cpdp, p.46,)

L'Andra semble avoir estimé que sur cet aspect qui concerne de près les résidents des régions à forte ou faible densité démographique traversées par ces convois à très hauts risques, quelques lignes suffisaient. Pourtant, sûreté et impact radiologique des transports de matières radioactives constituent une véritable

problématique, complexe et mal appréhendée par le public. Localement, le projet de transports nucléaires liés à Cigéo inquiète de plus en plus, notamment les riverains de la future ligne de desserte qui serait créée entre Ligny-en-Barrois, Gondrecourt-le-Château et la descenderie de Cigéo. En effet, les trains chargés de déchets nucléaires circuleraient « au ras des maisons et sous nos fenêtres, mais avec quels effets ? », selon certains habitants.

A proximité de Bure, de premiers questionnements locaux autour de la plate-forme de transport routier LMC Areva implantée en Meuse

La plateforme LMC, filiale d'Areva, installée à Void-Vacon (35 km de Bure, Meuse) depuis 2009, à proximité de la Rn4, était conçue à l'origine pour le transport de pièces neuves à destination des chantiers d'ITER et Georges Besse II. Elle s'est transformée peu à peu en aire de repos pour des camions chargés de matières et déchets radioactifs. Grâce à la vigilance d'habitants inquiets et du réseau Sortir du nucléaire, la présence de transports de matières radioactives a pu être repérée et révélée à la population début 2013. Areva, tout comme la municipalité d'alors, n'en a pas informé les riverains. Pourtant ces convois traversent le village, la plate-forme étant située à moins de 500 m d'habitations et à moins d'un kilomètre d'une école maternelle.

Le maire a été contraint d'écrire aux habitants de sa commune. Tentant de rassurer, il affirme alors dans son courrier du 30 octobre 2013 que les matières radioactives ne stationnaient à Void que pour une nuitée (arrivée le soir, départ le matin). Il explique que le site a été habilité comme site de nuitée pour matières radioactives de catégorie 3 classe 7 : il s'agit de matériaux ou de composants intervenant par la suite dans la composition de combustibles nucléaires destinés

à alimenter les centrales. Il précise également que « les risques pour ces produits sont essentiellement chimiques, comme de nombreux transports de produits chimiques. Leur contact avec certains éléments (eau-air) peut entraîner des réactions de type chimique ». Le maire indique que ces transits de matière radioactive ne seraient que temporaires, mais Areva ne donne pas de réponse quant à la durée de ce type de transport.

Le collectif des Habitants Vigilants de Void-Vacon, communique le 26/02/2015 : « Le vendredi 20 février à 20h15 a été repéré sur la plateforme LMC à Void-Vacon un transport de combustible nucléaire neuf. La remorque bâchée bleue comporte à l'arrière une plaque orange sur laquelle on peut lire le code UN 2977 ; il s'agit donc d'hexafluorure d'uranium fissile (UF₆, utilisation) contenant plus de 1% d'uranium 235 (UF₆ enrichi), matière extrêmement dangereuse d'un point de vue chimique, mais aussi en termes de radiotoxicité potentielle (Onu, juin 2014). Ce camion attelé ne quittera la plate-forme que le lundi 23/02 à 5h50. La plate-forme de Void Vacon est une zone de transit, et non un site d'entreposage de matières radioactives. Ceci permet ainsi à la société de transport LMC d'échapper aux contraintes plus strictes imposées par la loi à une installation nucléaire de base. Les matières radioactives ne doivent donc pas y être entreposées, mais seulement y transiter ! »

Le collectif pointe l'ignorance des dangers -et des mesures de protection idoines- dans laquelle la population est tenue. Il souligne de même le fait que les services de secours (police, gendarmerie, pompiers, médecins) ne semblent pas correctement informés, ni formés à intervenir dans le cadre de convois aussi particuliers et dangereux).

L'Autorité de Sûreté nucléaire (Asn) les

informe fin 2015 qu'ont transité notamment de l'hexafluorure d'uranium (UF6) enrichi ; de l'UF6 naturel ou appauvri ; du combustible nucléaire neuf destiné à des réacteurs de recherche ; des déchets de très faible activité ; de faible ou moyenne activité à vie courte ; des outillages contaminés. Durant les neuf premiers mois de l'année 2015, il y aurait eu en moyenne environ trois transports par semaine ayant stationné au moins une nuit sur la base logistique de Void-Vacon. Les sites expéditeurs ou destinataires concernés sont notamment le site FBFC de Romans-sur-Isère, le site de Pierrelatte, le site de MELOX, les centres de Morvilliers ou de l'Aube de l'Andra, les centres nucléaires de production d'électricité et des installations étrangères. L'Asn précise que ce type de colis ne nécessite pas d'agrément préalable pour l'UO2 : « Ce sont des colis dits de type industriel, la classification de la matière variant en fonction de la quantité et de l'activité transportée ». Quant à l'UF6, il nécessite un certificat d'homologation, mais « ces types de transports ne font pas l'objet d'une notification à l'Asn. »

Pour un porte-parole d'Areva : « Les flux d'UF6 et d'UO2 ont été mis en place afin de pérenniser l'activité du site et l'emploi local, afin de palier la baisse prévisible des flux liés aux grands chantiers sur le site du Tricastin, qui sont en voie d'achèvement. Cette base est à mi-chemin entre la Hollande et le site du Tricastin. Cela permet aux chauffeurs routiers de couper le transport sur le territoire français. Il y a une dizaine de transports par semaine. Ils ne restent que quelques heures à Void-Vacon ».

A la question relative au manque de signalisation et d'affichage sur les camions, le cabinet du service interministériel de défense et de protection civile répond au collectif d'Habitants Vigilants du secteur de Void : « (...) Ainsi, sur la

base des informations dont nous disposons, la plupart des convois transitant par le site de Void Vacon, ne sont pas concernés par l'obligation de renseigner sur les panneaux oranges le numéro de danger et le numéro Onu. »

Les nombreux questionnements soulevés par la mutation surprise et obscure opérée par cette entreprise LMC-Areva à Void-Vacon illustrent bien l'opacité qui entoure le domaine des transports nucléaires. Ils sont demeurés sans effet. Au-delà, ce sont les pratiques d'une filière électronucléaire qui, dans le cas du projet Cigéo, sont à interroger de toute urgence. Suffit-il de taire le danger et de cacher les véritables desseins pour neutraliser le risque ? Le public est de moins en moins réceptif aux communications tronquées et de plus en plus circonspect quant à l'arrivée -ou plaquage- de projets industriels et commerciaux à fort impact territorial, à plus forte raison dans le domaine du nucléaire.

Quels sont les risques et les impacts prévisibles de ce type de transports ?

Voici quelques éléments d'information livrées par des acteurs institutionnels :

- L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire classe les risques dans sa publication intitulée *Le transport de matières radioactives - Les matières radioactives présentent des risques particuliers de transport car elles circulent au plus près du public.* (Irsn, 2007) :

- L'irradiation : Les travailleurs et la population peuvent être exposés aux rayonnements émis. Pour s'en prémunir, l'emballage doit offrir une protection radiologique d'épaisseur adaptée à la nature et à l'intensité des rayonnements. Le principe ALARA doit aussi être mis en œuvre.

- La contamination : Le transfert de particules radioactives peut induire une irradiation des personnes soit interne, en cas d'ingestion ou d'inhalation, soit externe, en cas de dépôt sur la peau ou sur le sol. Elle peut résulter soit d'une décontamination insuffisante de la surface du colis, soit d'une fuite de produits radioactifs.

- La criticité : Des conditions particulières de masse et de géométrie des matières fissiles peuvent amorcer une réaction en chaîne. L'émission intense de rayonnement gamma et de neutrons qui s'ensuivrait, accompagnée le cas échéant d'un dégagement brutal d'énergie, pourrait conduire à l'irradiation de personnes et au relâchement de radioéléments dans l'environnement.

- Le vol ou le détournement : Certaines matières sensibles, comme le plutonium ou l'uranium enrichi, peuvent être détournées à des fins malveillantes dont il est nécessaire de se prémunir. Par exemple, certains véhicules sont spécialement équipés et suivis en temps réel à l'aide d'un système de positionnement par satellite (GPS) et escortés par la gendarmerie nationale.

- La pollution chimique : Certains colis peuvent présenter des risques de pollution chimique qui doivent être également pris en compte dans les expertises de sûreté. Par exemple, l'hexafluorure d'uranium (UF₆), utilisé pour la fabrication du combustible, est très réactif avec l'humidité de l'air et pourrait former, en cas d'accident, un nuage toxique d'acide fluorhydrique (HF) et d'oxyfluorure d'uranium (UO₂F₂).

• L'Autorité de sûreté nucléaire (Asn) tend à minimiser l'importance du trafic (Asn, Transport) en le resituant dans un contexte global pourtant sans commune mesure : « ... environ 980.000 colis de substances radioactives sont transportés chaque année et ils représentent une très faible part du nombre total de colis de

marchandises dangereuses transportés chaque année sur le territoire français. (...) La radioactivité de ces différents colis, dont la masse varie de quelques kilogrammes à plusieurs dizaines de tonnes, va de quelques milliers de becquerels pour des colis pharmaceutiques de faible activité à des millions de milliards de becquerels pour des combustibles irradiés ou usés. (...) La sûreté du transport repose avant tout sur le colis, qui désigne l'ensemble constitué par l'emballage et son contenu. »

• Areva TN (société du groupe Areva chargée des transports) assure que les normes protègent le public et les territoires traversés : « Les emballages utilisés pour les transports de matières radioactives permettent de protéger les personnes et l'environnement de la matière qu'ils transportent. Ils respectent les seuils de radioprotection définis dans la réglementation Internationale : 2 milliSievert par heure (mSv/h) au contact de l'emballage et du véhicule et 0,1 mSv/h à deux mètres du véhicule. Ces valeurs limites sont vérifiées à chaque transit (changement de mode de transport). Les véhicules transportant les matières radioactives sont par définition en mouvement, les durées d'exposition du public sont donc très courtes (de l'ordre de quelques secondes à quelques minutes) et n'ont donc aucun impact sur leur santé. Les arrêts prolongés se font dans des zones gardiennées en dehors de la zone publique. (...) La paroi des emballages utilisés pour le transport des combustibles usés et des déchets nucléaires, tels que les déchets vitrifiés, fait plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur et assure une protection radiologique efficace vis-à-vis du public et de l'environnement. » (Areva, Transport)

Deux sources d'information indépendantes

A défaut de produire une véritable expertise sur ce sujet méritant un débat approfondi, deux éléments de réflexion sont proposés au travers d'un dossier produite par la Commission de recherche et d'information indépendantes sur la radioactivité (Criirad) et du témoignage d'un ex-conducteur Sncf.

La Criirad dénonce depuis 1998 l'insuffisance de la réglementation et les risques liés aux transports de substances radioactives

Le 30 mai 2012, la Commission de recherche et d'information indépendantes sur la radioactivité (Dossier Criirad) a adressé un courrier, relatif à la réglementation sur les transports de matières radioactives, à la Commission Environnement, Santé Publique et Sécurité Alimentaire du Parlement Européen, à la ministre de la Santé française. Elle a demandé en parallèle des demandes de révisions réglementaires à la Commission européenne, à l'Agence Internationale de l'Energie Atomique ainsi qu'aux autorités françaises. Il semble qu'en 2016, aucune mesure n'ait été prise allant dans ce sens.

Afin d'éclairer le débat, nous reproduisons ci-dessous, avec son accord, le courrier adressé par la Criirad au Parlement Européen (Courrier Criirad) :

« Objet : *Réglementation / Transport de matières radioactives*

La Criirad est une association à but non lucratif créée en France, en 1986, en réaction aux dysfonctionnements qui ont entouré la gestion des conséquences de l'accident de Tchernobyl, tant sur le plan de l'information de la population que de la protection des groupes à risque. Pour conduire ses investigations, elle s'est dotée d'un laboratoire d'analyses qui lui permet de contrôler l'état radiologique de l'environnement et de documenter les sources

d'expositions aux rayonnements ionisants.

Dans le cadre de ses missions statutaires, la Criirad s'est intéressée aux problèmes posés par le transport des substances radioactives. En 1998, après avoir effectué des contrôles sur un château de transport de combustible irradié¹, elle avait d'ailleurs alerté les autorités françaises et européennes sur la nécessité de revoir à la baisse les limites réglementaires et d'améliorer les dispositifs de protection du public, et tout particulièrement des cheminots : les mesures de notre laboratoire montraient en effet qu'ils étaient exposés, à leur insu, à des flux de rayonnements gamma et de neutrons tout à fait inacceptables².

Quatorze ans plus tard, en dépit de certaines améliorations, force est de constater que le problème des prescriptions réglementaires reste entier. Sachant que la révision des normes internationales sur le transport est à l'ordre du jour de 2012 et qu'un nouveau règlement européen est en cours d'élaboration, nous nous permettons d'attirer votre attention sur plusieurs dysfonctionnements qu'il est important et urgent de corriger. Ils concernent tout particulièrement la radioprotection et entrent donc dans le champ de compétence de votre commission. Même si celle-ci n'est pas officiellement saisie de ce dossier, nous espérons qu'elle pourra intervenir afin de diminuer l'exposition du public et les risques d'accident.

Le dossier du transport des matières radioactives est complexe et nécessiterait de longs développements. Dans le cadre

de ce courrier, nous nous limiterons à quatre axes d'action qui nous semblent prioritaires :

1. Limiter strictement les possibilités d'exemption
2. Abaisser les limites de débits de dose à proximité des chargements radioactifs
3. Renforcer le contrôle des contaminations surfaciques
4. Revoir les tests de résistance des conteneurs et emballages

1. Limiter strictement les possibilités d'exemption

Les évaluations officielles des transports de matières radioactives sous-évaluent fortement leur réalité et, en conséquence, le niveau réel d'exposition du public aux risques d'irradiation et de contamination qu'ils induisent.

En effet, une matière radioactive n'est considérée comme telle qu'à la condition que son activité massique dépasse les limites définies dans le règlement transport de l'Aiea³. En-deçà de ces valeurs, les matières sont dites « exemptées », à savoir exemptées de toute contrainte, de tout contrôle et de toute obligation de protection ou de signalisation.

Or, pour de nombreux radionucléides, ces limites sont excessivement élevées. C'est ainsi que des matières ou des déchets contenant de l'iode 131, de l'iode 129, du strontium 90 ou du plutonium 241 (des radionucléides qui n'existent pas à l'état naturel et dont l'activité devrait être égale à 0 Bq/kg) ne sont pas considérés comme des matières radioactives tant que leur activité massique ne dépasse pas 1000.000 Bq/kg, et ce quelle que soit la masse transportée : 1 g, 1 kg, 1 tonne ou plus encore.

Les seuils d'exemption peuvent être encore plus élevés : de 1 million de Bq/kg (MBq/kg) pour l'iode 125 ou le phosphore 32, de 100 MBq/kg pour le nickel 63 ;

de 1 milliard de Bq/kg (1 GBq/kg) pour le tritium. Des quantités illimitées de matières contaminées par du tritium, à plusieurs centaines de MBq/kg, peuvent circuler librement, séjourner dans des bureaux, des centres de tri, des avions... et contaminer l'air respiré par les personnes qui s'y trouvent⁴ sans que quiconque en soit informé et en toute légalité.

La Criirad demande un réexamen approfondi du dispositif incluant la révision à la baisse des limites d'activité massique et la mise en place d'un double critère d'exemption associant activité massique ET activité totale⁵. C'est particulièrement important eu égard aux masses considérables de déchets radioactifs que génère, et va générer de façon croissante, le démantèlement des installations nucléaires.

Il est en effet tout à fait anormal de laisser circuler sans contrôle ni information des matières dont certaines sont irradiantes et d'autres très radiotoxiques si elles sont incorporées. Ces produits ne sont pas issus d'environnements conventionnels mais d'installations mettant en oeuvre des activités nucléaires, qu'elles soient industrielles, médicales ou militaires, qui pourraient tout à fait assurer un minimum de suivi. Des obligations de contrôle, et de limitation, de l'intensité du rayonnement émis, de confinement du contenu radioactif et d'étiquetage signalant la présence de matières radioactives sont indispensables. Précisons à cet égard, que l'étiquetage doit notamment figurer sur les faces externes de l'emballage. Cette obligation devrait également concerner les colis dits « exceptés » qui contiennent des matières dont l'activité est supérieure aux limites d'exemption. La réglementation dispose en effet qu'ils doivent être étiquetés mais seulement à l'intérieur de l'emballage ce qui empêche toute optimisation de la protection et limite les possibilités d'intervention en cas d'incident.

II. Revoir à la baisse les limites d'intensité du rayonnement

Elles sont en effet excessivement élevées et contreviennent aux principes fondamentaux de radioprotection et aux normes de base dont elles sont censées découler. De fait, la réglementation stipule que, dans les conditions de transport de routine, l'intensité de rayonnement (ou débit de dose) ne doit pas dépasser 2 milliSieverts PAR HEURE (2 mSv/h) en tout point de la surface externe et 0,1 mSv/h à 2 m de la surface externe du moyen de transport ⁶.

Or, la réglementation stipule qu'aucune personne du public ne doit être exposée à une dose supérieure à 1 mSv PAR AN. Cette limite s'applique à la somme des doses externes et efficaces reçues du fait de l'ensemble des « activités nucléaires » (traduction officielle du terme « practices »), c'est-à-dire des activités générant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants, hors expositions naturelles et expositions à des fins médicales. Lorsque l'on considère l'impact d'une seule activité, en l'occurrence le transport de substances radioactives, la valeur à considérer est nécessairement inférieure. Plusieurs organismes officiels ont ainsi retenu une contrainte de dose de 0,3 mSv/an, voire 0,1 mSv/an pour des expositions prolongées.

A ces niveaux d'irradiation, une personne discutant une demi-heure adossée à un véhicule de transport atteignant, sans la dépasser, la limite réglementaire de 2 mSv/h recevrait une dose de 1 mSv, soit, en 30 minutes, la limite maximale ANNUELLE fixée pour l'exposition du public à l'ensemble des activités nucléaires. Dix minutes de présence suffiraient à dépasser la limite de 0,3 mSv/an définie pour l'impact d'une seule activité nucléaire.

Or, ces véhicules circulent dans le

domaine public : les camions stationnent sur des aires de parking ouvertes à tous les usagers qui, à de rares exceptions près, ignorent qu'ils peuvent être exposés au flux de rayonnements émis par les « colis » radioactifs. Des trains transportant des combustibles irradiés stationnent régulièrement en gare passagers, à moins d'un mètre des usagers de la SNCF, et les cheminots qui interviennent au plus près des wagons irradiants manquent de formation, d'équipements et de protection contre les risques.

Depuis 1998, les constats de la Criirad sont récurrents : des débits de dose de plusieurs dizaines de microSieverts par heure ($\mu\text{Sv/h}$)⁷ sont mesurés à proximité des chargements radioactifs, que ce soit sur des quais de gare ou sur des parkings d'autoroute ou d'agglomération. Sur le parking d'une aire de repos de l'autoroute A31, des mesures effectuées entre 21h et 23h, autour d'un camion de la société PEMA⁸, ont révélé un débit d'équivalent de dose de 200 $\mu\text{Sv/h}$ au contact de la paroi latérale et de 41 $\mu\text{Sv/h}$ à l'intérieur de la voiture Criirad garée à proximité (le bruit de fond naturel étant inférieur à 0,1 $\mu\text{Sv/h}$). Il est facile d'imaginer un camping-car garé à cette même place pour la nuit. Les occupants auraient reçu, en une seule nuit et à leur insu, une dose de rayonnement de 328 μSv , supérieure à la contrainte de dose de 300 μSv par AN.

De telles situations contreviennent, et à l'esprit, et à la lettre, du système international de radioprotection.

Rappelons à ce propos que le respect des limites d'exposition ne suffit pas. La loi prescrit également que l'exposition des personnes « doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu de l'état des techniques, des facteurs économiques et sociaux »⁹. Pour reprendre les termes de l'Autorité de Sûreté Nucléaire française : « la réglementation

prévoit que toute exposition, même faible, doit être à la fois justifiée et optimisée, c'est-à-dire réduite au maximum. Ces principes applicables à toute activité nucléaire s'appliquent en particulier au transport de substances radioactives. »

Un discours gratuit car, dans les faits, les transports de substances radioactives bénéficient de dispositions tout à fait exorbitantes du droit commun¹⁰.

La réglementation doit garantir que les chargements radioactifs qui circulent dans l'espace public ne génèrent pas de niveaux d'irradiation inacceptables ce qui implique d'abaisser drastiquement les limites de débits de dose en vigueur. Si les limites d'intensité du flux de rayonnement restent inchangées, il est impératif d'instaurer, autour de chaque chargement, et tout au long de son parcours (en particulier au niveau des aires de stationnement), une zone interdite d'accès au public et aux travailleurs n'ayant pas le statut de travailleurs exposés aux rayonnements ionisants.

Il est, en effet, exclu d'assurer l'information, la formation et l'équipement en matériel de détection de chaque citoyen et de reporter sur lui la responsabilité de se protéger. Ce n'est ni légitime (cette charge incombe aux Etats et aux exploitants d'activités nucléaires) ni faisable. La Criirad a pu vérifier à ce propos que le trisecteur indiquant la présence de substances radioactives n'est pas toujours compris et que seule une part infime de la population a conscience de la nature des risques et du caractère irradiant de la plupart des chargements.

III. Renforcer le contrôle des contaminations surfaciques

Une situation de contamination¹¹, c'est-à-dire un défaut de confinement des matières radioactives constitue toujours un dysfonctionnement. C'est vrai dans un environnement nucléaire profession-

nel, a fortiori dans le domaine public. Or, la réglementation autorise la libre circulation de véhicules et de conteneurs portant une contamination labile (c'est-à-dire non fixée et donc facilement transférable) de :

- 4 Bq/cm². (becquerels par centimètre carré) pour une contamination surfacique du colis par des radionucléides émetteurs de rayonnements β , γ ou des émetteurs de rayonnements α de faible toxicité ;

- 0,4 Bq/cm². pour une contamination surfacique du colis pour les autres émetteurs α .

Comme ces limites sont exprimées pour une surface de 1 cm², les valeurs retenues paraissent faibles.

Rapportées à 1 m², elles passent respectivement à 4.000 Bq/m² pour les émetteurs alpha (hors exceptions¹²) et à 40.000 Bq/m² pour tous les autres radionucléides. Pour un conteneur de 20 m² de surface accessible, la réglementation autorise donc jusqu'à 880.000 Bq en activité dispersible dans l'environnement (sous l'effet de la pluie, du vent, des doigts d'un travailleur ou d'une personne du public). Une valeur à multiplier par le nombre de chargements qui circulent chaque année sur le territoire français.

De plus, le respect des limites ne se vérifie pas sur 1 cm² mais sur une surface de 300 cm². La contamination autorisée sur cette surface peut donc atteindre 1.200 Bq (300 cm² x 4 Bq) et 120 Bq (300 cm² x 0,4 Bq) et être concentrée sur une seule particule, facilement incorporable par une personne qui toucherait la paroi à cet endroit. Or, selon la radiotoxicité du radionucléide incorporé, le risque encouru n'a rien de négligeable et peut même être inacceptable. A titre d'exemple, l'ingestion de 1.000 Bq de plomb 210 (83% de la limite autorisée), délivre près de 0,7 mSv à un adulte, plus de 2 mSv à un enfant de cinq ans et plus de

8 mSv à un nourrisson (on peut tout à fait imaginer l'un des parents s'appuyant sur le véhicule contaminé puis manipulant la tétine du biberon).

La réglementation devrait stipuler que l'absence de contamination labile sur tout conteneur ou véhicule qui transite dans le domaine public est la règle. Si des limites sont définies, elles doivent correspondre à des niveaux d'exposition nettement inférieurs à ceux admis par l'actuelle réglementation et les protocoles de contrôle doivent garantir la représentativité des résultats.

IV. Adapter les tests de résistance à la réalité des situations accidentelles

En France, les autorités assurent que « La conception du colis obéit à des critères stricts de sûreté », les dispositifs de transport des colis les plus dangereux (combustible irradié, plutonium, hexafluorure d'uranium...) étant soumis à des épreuves destinées à démontrer leur résistance en situation normale et accidentelle. Par exemple, pour les « colis » de catégorie B, les épreuves de résistance au choc et au feu sont les suivantes :

- chute de 9 m sur une surface indéformable (soit un choc à 50 km/h) ;
- chute de 1 m sur un poinçon ;
- incendie totalement enveloppant de 800°C minimum pendant 30 minutes.

Ces épreuves sont manifestement sous-dimensionnées par rapport à certains des accidents qui sont susceptibles de se produire. Des responsables du syndicat Sud Rail nous ont alertés, encore récemment, sur la réalité des risques de collision entre deux trains arrivant en sens inverse, et, plus encore, entre un train et un camion traversant un passage à niveau (en France, les combustibles irradiés transférés des centrales Edf à l'usine de retraitement de La Hague traversent, à chaque livraison, des dizaines de passages à

niveau). Dans ces différentes configurations, l'impact mécanique peut être supérieur à celui pris en compte dans les tests. En France, des accidents dramatiques viennent régulièrement rappeler la dangerosité des passages à niveau. Il ne s'agit donc pas d'un scénario hautement improbable. De la même façon, des drames comme celui du tunnel du Mont Blanc obligent à s'interroger sur des configurations d'incendie bien plus pénalisantes que celles retenues pour la conception des conteneurs de matières radioactives.

Certains documents officiels présentent comme une garantie le fait que les tests de l'Aiea ont été conçus afin de couvrir 95 % des accidents les plus graves. En admettant que ce chiffre ne soit pas surévalué, il n'a rien de rassurant. Les emballages devraient être conçus pour résister à 100% des accidents graves et les épreuves devraient être dimensionnées en conséquence, en ménageant, qui plus est, une marge de sécurité maximale.

En conclusion

Des millions de colis radioactifs circulent chaque année en Europe. Ces transports ont pour conséquence d'introduire dans l'espace public des produits qui sont normalement confinés dans des espaces contrôlés et gérés par du personnel qualifié et informé des risques. La réglementation devrait limiter strictement l'incidence radiologique de cette intrusion. Or, comme nous l'avons démontré ci-dessus, ce n'est pas le cas.

Le niveau de protection est insuffisant, que ce soit en fonctionnement normal ou en situation accidentelle. Si le dispositif réglementaire n'évolue pas, citoyens, associations, syndicats et travailleurs utiliseront tous les leviers juridiques disponibles pour obtenir les garanties qui leur sont dues : dépôt de plainte, saisine de l'inspection du travail, droit d'alerte, droit de retrait (...). »

Les transports nucléaires en question

Témoignage de Philippe Guiter, ex-conducteur Sncf, représentant Sud Rail au Comité National Hygiène et sécurité.

L'industrie nucléaire repose sur les transports à tous les niveaux, du minerai uranifère aux déchets ultimes de combustion et de retraitement. Les nombreux transports de matières radioactives (combustibles usés et déchets faussement « recyclés ») sont la conséquence du choix politique et économique fait par la France de l'électricité nucléaire et de retraitement des déchets sur le site de La Hague.

Les transports sont vitaux pour l'industrie nucléaire. 500 convois ferroviaires de transports de matières nucléaires plus ou moins dangereuses traversent la France en tout sens toute l'année. Le projet Cigéo pourrait en rajouter 200 par an, principalement avec du déchet vitrifié qui est le plus dangereux qui soit. Si le transport ferroviaire pour les déchets nucléaires est plus sûr que le mode routier, il présente un risque de catastrophes plus importantes du fait de la concentration chimique et hautement radioactive de ceux-ci, il ne possède pas de solution d'évitement des zones urbaines et habitées.

En France, la culture du secret défense en matière de transports de matières nucléaires

Le classement « Confidentiel » de ces convois, l'interdiction de relevés de mesures sur les wagons spéciaux pour les déchets nucléaires par des laboratoires indépendants, l'absence d'information quant aux horaires de passage et la composition exacte des convois scandalisent de nombreux employés de la Sncf. Concernant le projet de trafic ferroviaire prévu pour acheminer les déchets destinés au stockage Cigéo, les maires des

communes traversées, et à fortiori la population, ne seront pas avertis du passage de ces convois. Seul le préfet est informé.

Un arrêté du 24 juillet 2003 relatif à la protection du secret de la défense nationale dans le domaine de la protection et du contrôle des matières nucléaires a été publié au Journal officiel du 9 août 2003. Cet arrêté dispose que « les renseignements relatifs aux transports nucléaires présentent un caractère secret défense ». Cet arrêté, en totale contradiction avec plusieurs résolutions du Parlement européen, a engagé un retour en arrière dommageable en termes de transparence dans le domaine.

Concernant le trafic envisagé pour Cigéo, jusqu'à deux convois par semaine pendant près d'un siècle, se pose la question de l'utilisation des voies ferroviaires employées par le transport quotidien des voyageurs tout comme celle de la traversée de nombreuses agglomérations et petites communes.

Il est de la responsabilité de la Sncf, transporteur de service public, de ne prendre absolument aucun risque vis-à-vis de ses salariés et de la population. Nous devons alerter sur les limites de la sûreté pour ces convois. Il apparaît, après de nombreuses observations sur les sites de garage ou dans les gares traversées, que la sûreté n'est pas suffisamment assurée. Même si nous avons conscience de la difficulté à protéger un convoi de bout en bout, il faut au moins renforcer significativement la protection physique de ces convois sur les sites de triages et les gares.

Les principaux dangers de ces transports

Hormis l'exposition directe des personnes, nous avons les plus vives inquiétudes quant aux seuils de résistance au feu et au choc des emballages transportés par les wagons spécialisés dénommés « Castors ».

Pour la résistance au feu, Areva assure que les canisters (conteneurs de déchets vitrifiés) résistent à une température de 800° pendant 30 minutes. Cela nous paraît notoirement insuffisant. Depuis l'accident routier sous le tunnel du Mont-Blanc, ainsi que celui de Viarregio en Italie ou Lac Mégantic au Canada, les différents rapports d'expertises démontrent que la température a atteint plus de 1.000° pendant quatre heures minimum au plus fort de l'incendie.

Concernant la résistance au choc et au poinçonnement, les données de résistance des canisters fournies par Areva sont également largement insuffisantes, là aussi. Nous contestons les types de données (chute de 9 mètres sur surface indéformable et de un mètre pour la résistance au poinçonnement) retenus pour les canisters, les types d'accidents ferroviaires cumulant plusieurs types de chocs en même temps. Il suffit de constater les dégâts en cas de collision ou de prise en écharpe à une vitesse supérieure à 30 km/h.

La récente publication, le 15 novembre 2016, d'une note de l'Asn (Asn, nov. 2016) ne fait qu'aggraver nos inquiétudes. Celle-ci met en cause la qualité et la résistance de pièces forgées au Creusot dont la conformité est falsifiée ; pièces maîtresses dans la composition des emballages de transport des matières radioactives.

L'Autorité de sûreté nucléaire a en effet publié sur son site une lettre de suite d'inspection sur la thématique des transports dans laquelle elle pointe des « irrégularités de plusieurs types » dans le processus de fabrication. En cause : des pièces présentant un taux de carbone non-conforme (alors que ce paramètre est essentiel pour la résistance des emballages au feu et aux chocs) et la falsification de dossiers de fabrication de pièces défectueuses composant les emballages

de transports de matières radioactives. Les malfaçons concernent les wagons Q70 et leurs emballages, surnommés « Castors » dans lesquels sont acheminés le combustible nucléaire mais aussi les déchets radioactifs, fortement irradiants. La situation est très alarmante. La filiale Areva TN n'a fourni aucune information à ce sujet à la SnCF.

Des normes créées plus pour rassurer que pour protéger ?

Déjà en 1998, la délégation Sud Rail au Comité national d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de travail de la SnCF avait exigé des analyses de radioactivité dans les triages de sortie des centrales nucléaires. Tous ces triages présentaient des points de contamination importants dans le ballast, les appareils de voies, ainsi que sur les Castors au niveau des appareils de freins.

Les cheminots comme la population ne sont pas des travailleurs du nucléaire et n'ont pas à être soumis aux mêmes risques. Ils sont pourtant directement exposés aux risques liés aux transports de déchets radioactifs. Rappelons que les normes d'exposition (1 milliSievert /an pour le public, 6 mSv/an pour les travailleurs du nucléaire classe B et 20 mSv/an pour les travailleurs classe A) ne sont basées sur aucune étude scientifique sérieuse à ce jour et ont été déterminées arbitrairement par le seul lobby nucléaire, l'Aiea en tête, sans contestation de l'Oms dans les années 1970.

L'émission, indiscutable, de radiation est différente selon la quantité et la nature des produits transportés.

Le vendredi 18 novembre 2011, l'Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest (Acro) est intervenue sur le site du terminal ferroviaire de Valognes (Manche) afin d'y effectuer des mesures de radiations à proximité des convois de déchets radioactifs vitrifiés en

attente d'un départ imminent vers l'Allemagne. Cette action s'est inscrite dans le cadre d'une inspection de l'Autorité de sûreté Nucléaire (Asn) qui a sollicité ce laboratoire indépendant en vue de conduire une expertise pluraliste et contradictoire avec celle de l'Irsn, expert institutionnel.

Les résultats sont sans appel. Extraits du rapport d'expertise (Acro, nov. 2011) :

« Au-delà des mesures réglementaires, l'Acro a procédé à des mesures, perpendiculairement à trois wagons raccordés, en fonction de la distance et ce jusqu'à une trentaine de mètres. A cette distance éloignée, les mesures sont encore clairement significatives et l'extrapolation de ces points de mesures indique que le rayonnement pourrait être détectable jusqu'à 60 m. La valeur de la limite réglementaire de 1 mSv/an est souvent évoquée comme une référence. D'une part, il s'agit d'un maximum dont il faut s'éloigner (principe d'optimisation de la radioprotection) et, d'autre part, c'est une limite censée couvrir toutes les sources d'exposition auxquelles une personne est soumise. Lorsqu'il s'agit d'une exposition à une seule source (comme c'est le cas avec les convois), la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) recommande de retenir la valeur de 0,3 mSv/an comme valeur de référence. En clair, cette valeur serait dépassée pour un cheminot (qui est assimilé à une personne du public) qui passerait une dizaine d'heures par an à 2 m de tels wagons.

L'Acro considère que le public doit être informé lors de passage de tels convois radioactifs et que, tout particulièrement le personnel de la SnCF, soit informé, formé et fasse l'objet d'un suivi dosimétrique individuel - par dosimétrie passive et par dosimétrie opérationnelle dès lors que des agents sont susceptibles d'être exposés. »

Le rayonnement neutronique émis par ces convois pose donc deux sortes de problèmes et son action sur le corps humain ne peut pas être considérée comme négligeable.

En 2013/2015, la SnCF et Areva ont mis en place une campagne de mesures des transports de matières radioactives sans précédent, conforme aux exigences de la fédération Sud Rail. Ces relevés de mesures démontrent bien que la limite d'exposition n'est pas la même pour tous les types de déchets. Les plus émissifs sont bien les déchets vitrifiés, ceux qui iraient à Cigéo. Cette campagne sur plus de deux ans aura démontré qu'en cas de panne sur un convoi ou en cas de déraillement, les temps d'expositions pour les intervenants devaient être fortement revus à la baisse...

Personne ne sait aujourd'hui quel type d'accident pourrait subir un convoi de déchets moyennement ou hautement radioactifs et ses conséquences.

Personne ne sait à quel point l'impact des faibles doses et une exposition prolongée peuvent influencer sur les différents organismes humains en fonction de leur résistance.

Article achevé de rédiger en décembre 2016

Bibliographie et références

- Andra, suite DP : https://www.andra.fr/download/site-principal/document/060514_deliberation-suites.pdf
- Dmo, Cpdp : Cpdp débat public, DMO chapitre 4 / Comment fonctionnera Cigéo
<http://cpdp.debatpublic.fr/cpdp-cigeo/docs/dmo/chapitres/DMO-Andra-chapitre-4.pdf>
- UF6, utilisation : L'hexafluorure d'uranium (UF6) est un composé de l'uranium. Son utilisation industrielle est liée au cycle du combustible nucléaire (procédé qui produit du combustible pour les réacteurs nucléaires et les armes nucléaires). Sa synthèse chimique, qui intervient après l'extraction de l'uranium, fournit ensuite l'entrée au procédé d'enrichissement. Il existe sous forme solide à température ambiante, liquide et gazeux. Seules les formes solides et gazeuses transitent par la plateforme de VoidVacon. En présence d'eau, il se transforme en fluorure d'uranyle (UO₂F₂) et acide fluorhydrique (HF). La substance est corrosive pour les yeux, la peau et les voies respiratoires.
- Onu, juin 2014 : A ce titre, il est important de noter que *au cours de sa session de juin 2014, le Sous-comité d'experts du transport de marchandises dangereuses de l'ONU a adopté des modifications du chapitre 3.2 du Règlement type pour les Nos ONU 2977, 2978 et 3507, sur la base du document ST/SG/AC.10/C.3/2014/60. Ces modifications se basent sur des données scientifiques, connues d'ailleurs depuis de nombreuses années et qui démontrent la toxicité et la corrosivité de ces substances.* Nations Unies, Conseil économique et social, Commission économique pour l'Europe, Groupe de travail des transports de marchandises dangereuses
- Asn, Transport : <https://www.asn.fr/Informer/Dossiers-pedagogiques/Le-transport-des-substances-radioactives-en-France>
- Areva, Transport : <http://www.areva.com/FR/activites-4308/le-transport-des-combustibles-nucleaires-uses-des-dechets-vitrifies-et-compactes.html>
- Irsn, 2007 : *Le transport de matières radioactives*, p.4, 5.
http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/transport/transport-matiere-radioactive/Documents/irsn_livret_transport_matiere_radioactives.pdf

Notes courrier CRIIRAD :

1. Contrôles effectués le 6 juillet 1998, sur un chargement de combustible irradié en provenance de la centrale nucléaire du Bugey et à direction de l'usine de retraitement de La Hague, en gare de triage de SIBELIN, au sud de Lyon, grâce à l'appui des syndicats de cheminots FO et Sud Rail. Lire le compte-rendu d'intervention en annexe 1.
2. Le courrier adressé à la Commission européenne (DGXI) et aux Parlementaires européens est reproduit en annexe 2.
3. IAEA Safety standards for protecting people and the environment - Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material - 2009 Edition - No. TS-R-1 Safety Requirements
4. Le tritium est en effet une forme radioactive de l'hydrogène et il est extrêmement difficile de le confiner même en utilisant des conteneurs ad hoc, a fortiori si aucune prescription n'est fixée pour son conditionnement.
5. La réglementation actuelle dispose que l'exemption est la règle dès lors que l'activité massique de la matière OU l'activité Totale de l'envoi ne dépassent pas les limites définies pour chacun de ces paramètres. Le « Ou » devrait être remplacé par un « ET ».
6. En utilisation exclusive, et sous certaines conditions, la limite de débit de dose peut même être portée à 10 mSv/h au contact du véhicule. De plus, en cas d'anomalie, les débits de dose autorisés sont majorés de 20 % et, en situation accidentelle, la limite est portée à 1 mSv/h à 1 mètre.
7. 1 milliSievert (mSv) = 1 000 microSieverts (µSv)
8. Rapport d'intervention présenté en annexe 3.
9. Cf. Article L.1333-1 du code de la santé en vigueur en France.
10. En milieu professionnel, ne sont déclarées « accessibles au public » que les zones où l'exposition ne peut dépasser 80 µSv/mois. Au-delà, les zones sont dites « surveillées » et leur accès est réservé aux travailleurs exposés aux rayonnements. Des débits de dose supérieurs à 7,5 µSv/h caractérisent même le passage d'une zone surveillée à une zone contrôlée. Sur nos routes, dans nos gares, nos agglomérations et nos parkings, tous ces dispositifs volent en éclat.
11. Ces situations impliquent un risque d'incorporation des particules radioactives, par inhalation, ingestion ou au niveau de lésions cutanées, la contamination pouvant être directe (personne touchant les parois contaminées) ou indirecte (via le transfert des particules à l'environnement ou aux vêtements). Quelques précisions sur les notions de contamination et d'irradiation sont données en annexe 4.
12. A l'exception des émetteurs alpha dont la période est inférieure à 1 jour, de l'uranium naturel et de l'uranium appauvri, du thorium naturel ainsi que de l'uranium 235, du thorium 232, du thorium 228, du thorium 230 lorsqu'ils sont contenus dans des minerais ou des concentrés

Dossier CRIIRAD : http://www.criirad.org/transports/transport_mat-radioactives.html

Courrier CRIIRAD : <http://www.criirad.org/transports/Plt-UE-ENVI.pdf>

Notes article P. Guiter :

- Asn, nov. 2016 : http://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/courrier_areva_emballages_transports_nucleaires.pdf
- Acro, nov. 2011 : Expertise radiologique par l'Acro du convoi de déchets nucléaires
<http://www.acro.eu.org/expertise-radiologique-par-lacro-du-convoi-de-dechets-nucleaires/>



L'outil juridique, réelle neutralité ou dévolution au système ?

Marie Frachisse
Samuel Delalande

En dépit de la pluralité des consultations qui existent actuellement pour assurer l'acceptabilité d'un grand projet auprès du public, les citoyens se retrouvent assez rapidement limités dans l'appréhension de celui-ci. D'une part, la période de consultation intervient tardivement dans son élaboration. D'autre part, le manque d'informations, la complexité de celles fournies et l'absence de prise réelle sur les suites du projet conduit le public à se détourner de ce genre de procédure. D'autres moyens d'actions pour influencer concrètement sur la mise en œuvre du projet sont donc recherchés : c'est ainsi que l'outil juridique est devenu incontournable dans la résistance aux grands projets. La lutte contre Cigéo en est un parfait exemple et témoigne de la convergence et de la complémentarité des moyens de lutte.

1. L'évolution de la lutte juridique autour du projet Cigéo

Les premières recherches sur le stockage des déchets en couches géologiques profondes ont été menées par le Cea dans les années 1960, mais la notion de laboratoire souterrain ne sera introduite que dans les années 1980 par un groupe de travail sur le devenir des combustibles usés. C'est également dans les années 1980 que les premiers signes d'une résistance au projet apparaissent : une forte opposition a ainsi permis le blocage des premiers travaux de reconnaissance géologique de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra). En décembre 1991, la loi n° 91-1381 organise les recherches sur la gestion des déchets radioactifs. En octobre et novembre 1993, la Haute-Marne et la Meuse déposent leur candidature officielle pour l'implantation d'un laboratoire. Le CDR 55 et l'Association des élus meusiens et haut-marnais, opposés à l'implantation du laboratoire, sont créés respectivement en 1994 et 1995. Ces associations vont être à l'origine d'une première salve d'actions

en justice. En 1997, un recours est déposé sur la non consultation des populations¹. Le 3 août 1999, un décret autorise l'Andra à installer et exploiter sur le territoire de la commune de Bure un laboratoire souterrain destiné à étudier les formations géologiques profondes où pourraient être stockés des déchets radioactifs. Les recours intentés contre ce décret et le permis de construire du laboratoire seront rejetés. Le 15 novembre 1999, le Comité local d'information et de suivi du laboratoire de Meuse/Haute-Marne (Clis de Bure) est mis en place. Des organisations locales et nationales se mobilisent et une coordination nationale des collectifs contre l'enfouissement des déchets radioactifs voit le jour. En janvier 2000, débute la construction du laboratoire. Un premier débat public a lieu entre septembre 2005 et janvier 2006 relatif aux options générales sur la gestion des déchets radioactifs. La loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 fixe un calendrier pour la mise en exploitation en 2025, sous réserve d'autorisation, d'un centre de stockage réversible en couche géolo-

gique profonde. En décembre 2006, l'autorisation accordée à l'Andra d'installer et d'exploiter un laboratoire souterrain sur le territoire de la commune de Bure est prorogée. En 2009, l'Andra publie un rapport relatif à une zone voisine de 30 km² environ, appelée Zone d'intérêt pour la Reconnaissance Approfondie (Zira) pour y poursuivre l'étude d'un centre de stockage souterrain. En 2011, l'autorisation de poursuite d'exploitation du laboratoire est renouvelée. En décembre 2012, six associations envoient un courrier de mise en demeure à l'Andra concernant sa dissimulation fautive du potentiel géothermique du site de Bure. Elles finiront par assigner l'Andra en justice en mai 2013. C'est par le biais de cette action qu'un groupe juridique informel, composé d'avocats, de juristes associatifs et de militants de terrain, s'est mis en place. Un second débat public ciblé, cette fois-ci, sur le projet Cigéo devait initialement avoir lieu du 15 mai au 15 octobre 2013. Face à la résistance de terrain et au blocage des réunions publiques, la Commission Nationale du Débat Public (Cndp) a été contrainte de prolonger le débat de deux mois et à définir de nouvelles modalités de « participation du public ». Le 15 janvier 2016, un arrêté ministériel fixe à 25 milliards d'euros le coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue. Le 26 janvier 2016, l'effondrement d'une galerie dans le laboratoire souterrain causera la mort d'un technicien. La loi n° 2016-1015 du 25 juillet 2016, adoptée seulement par une poignée de députés, précise les modalités de création d'une installation de stockage « réversible » en couche géologique profonde des déchets radioactifs. En mai-juin 2016, l'Andra débute les travaux au sein du Bois Lejuc, enjeu stratégique pour la réalisation du projet car l'Andra

souhaite y développer la zone de puits qui se trouverait à l'aplomb de l'arrivée de la descendrière et des galeries de stockage des déchets radioactifs. En parallèle des démarches juridiques entreprises pour récupérer ce bois des mains de l'Andra, une occupation de terrain se met en place pour défendre la forêt. La protection de ce bois constitue un point important de convergence entre action juridique et militantisme de terrain et est aujourd'hui au cœur de toutes les attentions dans la lutte contre le projet Cigéo.

Le champ juridique est large : il recouvre, à la fois, les actions en justice² à proprement parler, mais également toutes les procédures qui peuvent être utilisées en amont pour récupérer des informations, contester hiérarchiquement ou devant une même autorité les décisions prises, ou encore la défense des militants de terrain. C'est un outil intéressant car protéiforme, mais qui possède de nombreuses limites : des limites qui lui sont propres, mais également liées à la spécificité du projet Cigéo.

Aussi, comment l'action juridique parvient-elle à avoir une certaine portée dans le contexte de la lutte contre le projet Cigéo en dépit des limites qui la composent ?

L'action juridique est porteuse dans la résistance contre ce grand projet (cf. 1.) en dépit de ses limites, et ce parce qu'elle vient en complémentarité des autres moyens militants (cf. 2.).

2. L'action juridique : un outil porteur dans la résistance au projet Cigéo

Les recours ont permis d'obtenir des victoires empêchant le développement du projet (cf. 2.1.), mais au-delà des victoires immédiates, ils ont un impact certain dans la lutte contre Cigéo au-delà des seuls aspects juridiques (cf. 2.2.).

2.1. Des victoires notables empêchant le développement du projet

Dans le cadre de la lutte à l'encontre du projet Cigéo, l'outil juridique a apporté quelques victoires qui ont permis concrètement de faire obstacle à la mise en œuvre du projet. En avril 2008, un recours avait été introduit devant le Tribunal administratif de Nancy. Ce contentieux visait à mettre en exergue un conflit d'intérêt flagrant : C. Bataille, alors membre du Conseil d'administration de l'Andra, avait été nommé président du Clis de Bure. L'introduction de ce recours a contraint Monsieur Bataille à démissionner du Conseil d'administration de l'Andra. Ce recours a mis en lumière un problème auquel nous sommes régulièrement confrontés dans la mise en place du projet Cigéo : les acteurs favorables au dossier verrouillent l'ensemble des postes stratégiques en vue de garantir l'avancée du projet. Dernièrement, lors de l'élaboration de la loi du 25 juillet 2016, c'est le député C. Bouillon, Président du Conseil d'administration de l'Andra qui a été nommé rapporteur de la loi pour l'Assemblée Nationale³. Cette question des conflits d'intérêts s'est également posée lors du vote au sein du conseil municipal de Mandres-en-Barrois de la délibération autorisant l'échange du Bois Lejuc contre un autre bois appartenant à l'Andra (le Bois de la Caisse). Plusieurs conseillers municipaux, dont le maire lui-même, se trouvaient en état de conflit d'intérêt latent en raison des liens qu'ils entretenaient avec l'Andra, et n'auraient pas dû prendre part au vote⁴. Cette délibération a fait l'objet d'un recours devant le Tribunal administratif de Nancy de la part de quatre habitants de la commune. Le rapporteur public a pris des conclusions aux fins d'annulation de la délibération en raison du recours irrégulier au vote à bulletins secrets. L'affaire a été mise en jugement au 28 février 2017⁵. En outre,

concernant le Bois Lejuc, plusieurs autres victoires sont à signaler. Comme évoqué en introduction, c'est en mai-juin 2016 que l'Andra a débuté les travaux dans le Bois Lejuc en installant une plateforme, avant d'engager des travaux de défrichage et de commencer la construction d'un mur d'enceinte... tout cela sans aucune autorisation. Une plainte a été déposée par le groupe de travail juridique auprès du procureur de la République de Bar-le-Duc pour défrichage illégal et un référé afin de faire suspendre les travaux a été déposé. Le 1^{er} août 2016, le Tribunal de grande instance de Bar-le-Duc a reconnu l'existence d'un trouble manifestement illicite, a enjoint l'Andra à suspendre le défrichage jusqu'à obtention d'une autorisation pour celui-ci et à remettre en état les parcelles dans un délai de six mois sauf autorisation obtenue dans ce délai. Cette victoire a eu un impact fort car elle a contraint l'Andra à stopper ses travaux et au jour où nous écrivons ces lignes, les travaux n'ont toujours pas repris. Gageons que si vient s'ajouter à cette décision l'annulation de la délibération du conseil municipal de Mandres-en-Barrois, l'Andra aura bien du mal à reprendre ses travaux dans le Bois Lejuc. Au-delà des victoires en justice, les recours ont d'autres impacts au sein de la lutte.

2.2. L'impact certain des recours dans la lutte

Les actions en justice ont un impact certain dans la lutte contre le projet Cigéo et ce, au-delà des victoires au tribunal. En effet, les recours permettent de mettre en lumière les défaillances techniques du dossier Cigéo et de valoriser le travail d'analyse effectué. L'action relative au potentiel géothermique du site de Bure initiée fin 2012 a ainsi permis de mettre en exergue les dissimulations fautives de l'Andra sur ces aspects et leurs conséquences potentielles si le projet venait à voir le

jour. Pour pouvoir implanter Cigéo à Bure, l'Andra a en effet cherché, au mépris des règles de sûreté, à minimiser la ressource géothermique du site. En décembre 2012, s'appuyant sur un dossier élaboré par plusieurs géologues pointant des omissions et soulignant des incohérences techniques, six associations ont mis en demeure l'Andra de s'expliquer sur la dissimulation de cette ressource, puis l'ont assignée en justice le 3 mai 2013. Même si le Tribunal de grande instance de Nanterre a finalement déclaré leur action irrecevable, ce recours a permis la réalisation d'une étude par un cabinet d'expertise indépendant Géowatt, et ce à la demande du Clis de Bure, étude qui conclue clairement que cette ressource est exploitable⁸. En outre, un important travail d'analyse a également été mené concernant les coûts du projet Cigéo. Ce travail d'analyse a débouché sur le dépôt d'un recours devant le Conseil d'Etat à l'encontre de l'arrêté ministériel du 15 janvier 2016 qui fixait à 25 milliards d'euros le coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue. Or, ce coût est largement sous-estimé et ce, pour permettre aux exploitants nucléaires de provisionner le moins possible pour la gestion de leurs déchets les plus radioactifs. Cette question du coût a également été mise en exergue lors du travail d'analyse relatif à la participation du public dans le cadre du débat public sur Cigéo qui s'est déroulé en 2013. Au regard des manquements constatés et des nombreuses lacunes de ce débat notamment concernant les coûts, un recours a été déposé au Tribunal administratif de Paris à l'encontre du bilan et du compte-rendu de ce débat. De plus, les actions en justice permettent de légitimer l'action de terrain. Ainsi, si l'on reprend l'exemple du Bois Lejuc, l'occupation pour la défense du bois a été confortée par l'ordonnance du 1^{er} août 2016 qui a déclaré illégaux les travaux de

défrichage entrepris par l'Andra. Enfin, l'action juridique donne un écho médiatique certain à la lutte. Lors de l'audience sur la géothermie au Tribunal de grande instance de Nanterre par exemple, de nombreux médias nationaux avaient fait le déplacement et l'affaire avait fait l'objet de bons retours presse malgré la technicité du dossier. Ce constat a également été partagé en ce qui concerne le recours déposé sur la question des coûts, ainsi que l'ordonnance relative au défrichement illégal du Bois Lejuc.

Ainsi, l'outil juridique a une portée certaine dans la lutte contre le projet Cigéo. Mais celui-ci a des limites. Pour qu'il conserve pleinement sa portée, il ne doit donc être envisagé qu'en complément des autres moyens militants.

3. L'action juridique : un outil limité, complémentaire des autres moyens militants

L'outil juridique possède des limites intrinsèques (cf. 3.1.). A ces limites, s'ajoutent celles liées à la spécificité du projet Cigéo (cf. 3.2.).

3.1. Les limites intrinsèques des actions en justice

L'outil juridique présente de nombreuses limites intrinsèques au premier rang desquelles se trouve le coût. En effet, introduire une action en justice induit nécessairement des frais : honoraires d'avocat, frais d'huissiers, frais de postulation, frais éventuels en cas de condamnation... En outre, la technicité des matières juridiques nécessite de pouvoir s'appuyer sur des professionnels du droit. Concernant le recours géothermie évoqué précédemment, l'important travail d'analyse effectué a permis de mettre en exergue les défaillances du projet sur cet aspect-là, mais encore fallait-il ensuite le traduire en termes juridiques. En cela, le travail des avocats et des juristes s'est avéré indispensable.

Ainsi, les manipulations de l'Andra pour dissimuler le potentiel géothermique du site et favoriser l'implantation de Cigéo ont fondé une action en responsabilité civile pour faute (article 1382 du Code civil) sous l'angle du non-respect de la mission d'information dont elle est dotée (article L 542-12 7° du Code de l'environnement). Cependant, une fois le recours introduit et en dépit de la pertinence des arguments avancés, il existe un aléa considérable sur l'aboutissement des actions en justice. En effet, elles peuvent être rejetées pour diverses raisons : sujets trop techniques sur lesquels le juge va préférer se ranger à l'avis de l'autorité publique. Cela a été le cas sur l'affaire géothermie où le Tribunal de grande instance de Nanterre a finalement déclaré les associations irrecevables. Et tous les faits ne peuvent fonder un recours. C'est ainsi que le conflit d'intérêt concernant C. Bouillon et l'élaboration de la loi du 25 juillet 2016 n'a pu être traduit en justice. Enfin, sur le plan administratif, de nombreuses autorisations n'arrivent qu'en bout de course. Le projet est alors déjà suffisamment ficelé et ne peut que difficilement être remis en cause. Concernant le projet Cigéo, la stratégie de l'Andra est d'ailleurs de repousser l'ensemble des revendications d'ordre juridique au moment du décret d'autorisation de création de l'installation, décret qui pour l'heure est loin d'être d'actualité. Pourtant, on constate bien que le projet avance. C'est pour cela que le groupe juridique s'est donné pour stratégie de ne pas attendre cette décision pour agir. Aux limites intrinsèques des actions en justice, s'ajoutent celles liées à la spécificité du projet Cigéo.

3.2. Les limites liées à la spécificité du projet Cigéo

La spécificité du projet Cigéo apporte ses propres limites à l'outil juridique. D'une part, l'opacité qui règne autour du nucléaire

et la difficulté à accéder aux informations est un véritable frein aux actions en justice. Le groupe juridique a ainsi été de nombreuses fois confronté à des problèmes de communication de documents. Mais encore faut-il avoir connaissance de leur existence, ce qui n'est pas toujours le cas. L'exemple des rapports sur les coûts de Cigéo est en cela intéressant. Le Cea, Areva, Edf et l'Andra avaient produit chacun des rapports et évaluations en vue de déterminer le coût total du projet et l'Autorité de sûreté nucléaire (Asn) avait émis un avis. L'existence d'un document de l'Andra portant sur les coûts avait été révélée dans le rapport 2014 de la Cour des comptes sur la filière électronucléaire. Après une demande sans succès de communication de l'avis de l'Asn et des rapports et évaluations des exploitants et la saisine de la Commission d'Accès aux Documents Administratifs (Cada), l'Asn, dans l'obligation de fournir cette documentation, a de manière concomitante à la communication aux associations, décidé de publier, sur son site Internet, l'ensemble des éléments. D'autre part, une deuxième difficulté porte sur les besoins du groupe juridique en termes d'analyse. En effet, une fois les documents techniques récupérés, il faut être en capacité de les analyser. Etant donné la complexité et l'ampleur du projet, les besoins sur ce terrain-là sont conséquents. A titre d'exemple, le recours géothermie s'appuie sur le travail de géologues qui ont passé des centaines d'heures à analyser les documents produits par l'Andra sur le sujet. C'est seulement dans un second temps que les juristes s'approprient la thématique, cherchent un angle d'attaque pertinent et discutent de l'opportunité d'agir sur le terrain juridique. Une autre difficulté est l'ampleur et l'aspect changeant du projet Cigéo. En effet, il s'agit d'un projet particulier puisqu'il a fait l'objet d'une loi spécifique. C'est donc l'appareil d'Etat qui a fixé l'ensemble du cadre de celui-ci. Le fait que ce projet bénéficie

d'un dispositif ad-hoc rend difficile son appréhension par les opposants puisqu'il ne permet pas d'avoir une réelle visibilité du calendrier du projet, ce qui empêche de fixer une stratégie juridique globale et contraint à attaquer les décisions au fur et à mesure de leur sortie. Enfin, certaines actions juridiques engagées voient leur portée évoluer au fil du projet, de la mobilisation, des informations obtenues. L'aboutissement du recours à l'encontre du bilan et du compte-rendu du débat public est apparu trop tardif : le jugement déclarant irrecevable les associations de protection de l'environnement est intervenu en novembre 2016, soit près de trois années après le débat. A l'inverse, le recours à l'encontre de la délibération du 2 juillet 2015, a été porté fin 2015 alors que le Bois Lejuc n'était pas au centre des préoccupations des opposants. L'intervention du jugement le 28 février 2017 s'inscrit dans un tout autre contexte : le Bois Lejuc est occupé et défendu sur le terrain. Une décision favorable ralentirait la poursuite des travaux et entraverait les tentatives matérielles et juridiques de l'Andra d'expulser les occupants du bois.

Par conséquent, l'outil juridique est aujourd'hui incontournable dans l'arsenal des moyens militants. Il fait partie des dénominateurs communs aux luttes contre les grands projets telles que la lutte contre le projet d'aéroport à Notre-Dame-des-Landes, contre le projet de barrage à Sivens, ou encore contre le projet de Center Parcs à Roybon. Les victoires obtenues ne se limitent pas au terrain juridique mais s'étendent, notamment au plan médiatique. Mais l'outil juridique est limité. Il est donc indispensable que celui-ci soit utilisé en complémentarité de la lutte de terrain : l'une et l'autre s'enrichissent et s'alimentent mutuellement. C'est à partir du moment où les deux convergent que leur efficacité devient d'autant plus redoutable. Dans la lutte contre le projet Cigéo, l'outil juridique a permis d'obtenir des victoires au centre desquelles celle du 1^{er} août 2016 sur le défrichage illégal du Bois Lejuc. C'est autour de ce bois que militantismes de terrain et juridique ont convergé pour ne former qu'une seule et même logique. Mais bien d'autres combats sont encore à venir.

Article achevé de rédiger en février 2017

Notes

1. En dépit des conclusions du Commissaire du Gouvernement qui soulignait que la loi n'avait effectivement pas été respectée, le Conseil d'Etat rejette le recours. La CEDH sera saisie mais ne donnera pas de suite favorable au recours.
2. Une action en justice est un droit de pouvoir engager une procédure devant une juridiction pour obtenir le respect ou la reconnaissance d'un droit ou d'un intérêt légitime. Le fait d'intenter une procédure est désigné par l'instance. Les actions en justice peuvent être de droit privé (civil ou pénal) ou de droit public (administratif).
3. Voir le communiqué de presse des associations du 21 juin 2016 : <http://www.sortirdunucleaire.org/Scandale-le-president-de-l-Andra-nomme-rapporteur>
4. Certains comptaient des membres de leur famille employés par l'Andra ou ses sous-traitants ; d'autres s'étaient vus accorder par l'Andra, directement ou indirectement, des baux agricoles précaires, ou encore un bail de chasse dans le Bois Lejuc...
5. En cas d'annulation de la délibération, cela pourrait avoir un impact fort sur le projet Cigéo dans la mesure où les premiers travaux engagés par l'Andra ont été réalisés sur le Bois Lejuc. L'annulation de la délibération signifierait que la convention d'échange de bois n'est plus valide et que l'Andra n'est donc plus propriétaire de ce bois. Une nouvelle délibération serait nécessaire pour régulariser la situation, mais il n'est pas dit que le maire parvienne à faire adopter une seconde fois une telle délibération à son conseil, d'autant moins si les conseillers en conflit d'intérêt ne prennent pas part au vote cette fois-ci.
6. A la suite de cette plainte, une transaction pénale a été conclue moyennant 42 000 euros d'amende à l'encontre de l'Andra.
7. Le jour-même de l'audience en référé, le maire de Mandres a pris un arrêté pour autoriser la construction du mur a posteriori. Cependant, il n'était pas compétent pour prendre une telle décision et le préfet de la Meuse l'a donc annulée, tout en reprenant un nouvel arrêté afin d'avaliser a posteriori les travaux du mur. Mais il a finalement retiré cet arrêté sur demande de l'Andra. L'Andra, de son côté, a interjeté appel de l'ordonnance rendue par le TGI de Bar-le-Duc le 1er août 2016.
8. Pour retrouver l'ensemble du dossier technique et juridique : <http://www.sortirdunucleaire.org/Un-potentiel-geothermique-cache>

ANNEXES PAGES SUIVANTES : Tableaux récapitulatifs des principaux recours juridiques engagés ►

DATE	MOTIF	RÉSUMÉ DE L'AFFAIRE	
1997 : Dépôt d'un recours contentieux	Non consultation des populations	Non-respect de l'article 6 de la loi Bataille relatif à la consultation des populations.	
1999 : Dépôt d'un recours contentieux en annulation	Arrêté préfectoral	Arrêté qui avait omis de prévoir un certain nombre de prescriptions découlant de la loi sur l'eau, obligatoirement concernée par les travaux qu'entendait mener l'Andra. Incapacité légale d'un commissaire enquêteur qui avait été rémunéré par l'Andra dans les cinq années précédant l'enquête publique.	
Avant 1999	Nature des sources radioactives utilisées dans le futur laboratoire souterrain de Bure	Silence des dossiers d'enquête publique relativement à leur impact possible sur l'environnement (l'Andra ayant même fait supprimer de l'arrêté le suivi radiologique des eaux souterraines autour du labo). Les renseignements donnés dans l'enquête publique sur ces sources radioactives sont non seulement insuffisants mais contradictoires.	
Avant 1999 : Plainte pénale	Subventions de 5 millions de francs par an et par département versées depuis 1994	Subventions versées avant l'enquête publique devant précéder le décret d'autorisation de construction du Laboratoire de recherche géologique.	
Avant 1999 : à la suite de la plainte précédente Dépôt d'un recours contentieux	Subventions de 5 millions de francs par an et par département versées depuis 1994	Subventions, selon la loi, qui ne pouvaient être versées que par le Groupement d'Intérêt Public associé, qui lui-même ne pouvait être créé qu'une fois l'autorisation de construction donnée et les travaux engagés.	
1999 Dépôt d'un recours contentieux	Décret interministériel autorisant la construction du laboratoire de Bure		
2000 : Dépôt d'un recours contentieux	Permis de construire du laboratoire de Bure		

REQUÉRANTS JURIDICTION SAISIE	POINT SUR LA PROCÉDURE
<p>1 association citoyenne (55)</p> <p>-----</p> <p>Conseil d'Etat</p> <p>Cour européenne des Droits de l'Homme (CDEH)</p>	<p>- Dans ses conclusions, le Commissaire du Gouvernement soulignait que la loi n'avait effectivement pas été respectée, puisque le débat avait été mené sans que la population elle-même y ait été associée alors que la loi Bataille de 1991 parlait de "consultation des populations concernées".</p> <p>- Pourtant le Conseil d'état a refusé de suivre les conclusions du Commissaire du Gouvernement : fait extrêmement rare !</p> <p>- Saisine de la CEDH : les simples citoyens avaient été écartés du débat au profit de représentants dits qualifiés, que les pouvoirs publics s'étaient choisis eux-mêmes comme interlocuteurs. A quoi la Cour a répondu que si la "version française" de la CEDH indique bien que les droits reconnus doivent s'appliquer "sans aucune distinction", cela "n'interdit pas toute distinction de traitement dans l'exercice des droits et libertés reconnus".</p>
<p>1 association citoyenne (55)</p> <p>-----</p> <p>Tribunal administratif de Nancy</p>	<p>- Jugement rendu en juillet 2000 : rejet</p>
<p>1 association citoyenne (55)</p>	
<p>Deux conseillers régionaux Deux citoyens (55)</p> <p>-----</p> <p>Parquet de Bar-le-Duc</p>	<p>- Classement sans suite</p>
<p>1 association citoyenne (55)</p>	<p>- Jugement : rejet</p> <p>- Appel interjeté par l'association requérante</p> <p>- Audience en appel devant la CAA Nancy : celle-ci a reconnu que "les subventions n'étaient pas prévues par la loi et altéraient le débat démocratique" mais les requérants n'étaient pas en mesure de prouver que ces subventions avaient eu un effet "automatique" sur l'avis des communes consultées parallèlement à l'enquête publique</p> <p>- Arrêt de rejet</p>
<p>1 association d'élus (55/52)</p> <p>-----</p> <p>Conseil d'Etat</p>	
<p>1 association d'élus (55/52)</p> <p>-----</p> <p>Tribunal administratif de Nancy</p>	<p>- Jugement : rejet</p> <p>- Appel interjeté par l'association d'élus</p> <p>- Audience en appel devant la CAA Nancy : arrêt de rejet</p>

DATE	MOTIF	RÉSUMÉ DE L'AFFAIRE
Dépôt d'un recours contentieux en annulation 03/04/2008	Arrêté préfectoral du 08/02/08 nommant C. Bataille, président du Clis de Bure	Arrêté susceptible d'entraîner un conflit d'intérêts
Mise en demeure envoyée le 17/12/2012 puis dépôt d'une assignation en responsabilité civile > 03/05/2013	Potentiel géothermique du futur site d'implantation de Cigéo	Alors qu'il est interdit d'enfouir des déchets à l'aplomb d'une ressource géothermique, l'Andra a dissimulé l'existence sous le site de Bure d'un important potentiel géothermique qui, de l'avis d'experts suisses du cabinet Géowatt, pourrait être exploité dès maintenant.
Recours gracieux et hiérarchique puis dépôt de recours contentieux en annulation 21/01/15 contre le refus puis contre les arrêtés de renouvellement (17/06/15 ; 16/10/15 ; 02/09/16)	Arrêté préfectoral du 07/07/14 de refus de candidature au Clis de Bure et arrêtés successifs de renouvellement des membres du Clis (21/11/14 ; 05/08/15 ; 04/07/16)	Rejet de la candidature de l'ASODEDRA au Clis de Bure
Recours gracieux envoyé le 05/05/15 puis dépôt d'un recours contentieux en annulation le 02/10/15	Bilan et compte-rendu du débat public rendus public le 12/02/14	Lacunes dans le dossier du débat public notamment concernant les coûts de Cigéo
Recours gracieux et hiérarchique reçus le 25/08/15 puis dépôt d'un recours contentieux en annulation le 21/12/15	Délibération du conseil municipal de Mandres-en-Barrois sur convention d'échange de bois entre l'Andra et la commune	En 2013, lors d'une consultation, les habitants de Mandres s'étaient majoritairement prononcés contre l'échange du Bois Lejuc à l'Andra contre le Bois de la Caisse. Ignorant cet avis, le 2 juillet 2015, un nouveau conseil municipal a voté à 6h du matin et à bulletins secrets, par 7 voix contre 4, l'échange du Bois Lejuc contre le Bois de la Caisse.
Dépôt d'un recours contentieux en annulation le 03/03/16	Arrêté ministériel coût de Cigéo du 15/01/16	Par complaisance envers Edf, Areva et le Cea, qui souhaitaient provisionner le moins possible pour l'enfouissement de leurs déchets les plus radioactifs, S. Royal a fixé par arrêté le coût de Cigéo à 25 milliards d'euros, un montant largement sous-estimé.
Plainte pénale déposée le 22/06/16	Défrichement illégal du Bois Lejuc	L'Andra a commencé illégalement les travaux préparatoires de Cigéo en détruisant, sans aucune autorisation, une partie de la forêt de Mandres-en-Barrois, dénommée le Bois Lejuc.

REQUÉRANTS JURIDICTION SAISIE	POINT SUR LA PROCÉDURE
<p>1 association citoyenne (52) 1 association d'élus (55/52) 1 fédération nationale</p> <p>-----</p> <p>Tribunal administratif de Nancy</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Démission de C. Bataille de l'Andra - Ordonnance de non-lieu à statuer le 13/04/10
<p>4 associations citoyennes (55-52-88) 1 fédération régionale 1 fédération nationale</p> <p>-----</p> <p>Tribunal de grande instance de Nanterre</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Audience de 1^{er} instance le 05/01/15 - Jugement rendu le 26/03/15 : irrecevabilité pour absence d'intérêt à agir - Appel interjeté le 09/05/15 - Audience en appel devant la CA Versailles le 02/02/17 - Délibéré le 23/03/17
<p>1 association citoyenne (88)</p> <p>-----</p> <p>Tribunal administratif de Nancy (au départ, saisine du TA de Paris)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jugement du 18/01/16 : rejet des 3 premières requêtes - Appel devant la CAA Nancy le 16/12/16 - Jugement du 15/11/16 : rejet de la quatrième requête - Appel devant la CAA Nancy le 16/01/17 - En attente des audiences en appel
<p>2 associations citoyennes (55 - 88) 1 fédération régionale 1 fédération nationale</p> <p>-----</p> <p>Tribunal administratif de Paris</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Audience de 1^{er} instance le 10/11/16 - Jugement rendu le 24/11/16 : irrecevabilité du recours mais pas de condamnation des associations à payer des frais à la Cndp
<p>4 habitants de Mandres</p> <p>-----</p> <p>Tribunal administratif de Nancy</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mémoire en réplique envoyé le 07/11/16 - Audience le 31/01/17 - Jugement rendu le 28/02/17 : la délibération a été annulée, l'Andra a quatre mois pour obtenir une nouvelle délibération
<p>1 associations citoyenne (55) 1 fédération régionale 2 fédérations nationales</p> <p>-----</p> <p>Conseil d'Etat</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En attente du mémoire en défense du Ministère
<p>4 habitants de Mandres 3 associations citoyennes (55) 1 fédération régionale 3 fédérations nationales</p> <p>-----</p> <p>Parquet de Bar-le-Duc</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Classement sans suite, suite à transaction pénale conclue avec l'Andra moyennant 42.000 euros.

DATE	MOTIF	RÉSUMÉ DE L'AFFAIRE
Recours gracieux envoyé le 30/06/16 puis dépôt d'un recours contentieux en annulation le 13/10/16	Arrêté préfectoral de distraction du régime forestier du Bois Lejuc du 06/01/16	Afin que l'Andra ne soit plus contrainte par le régime de protection des forêts publiques sur le Bois Lejuc, le préfet de la Meuse a édicté un arrêté procédant à la distraction du Bois Lejuc du régime forestier.
Dépôt d'une assignation en référé aux fins de rétractation de l'ordonnance d'expulsion sur requête le 04/07/16	Expulsion des occupants du Bois Lejuc	Alors que l'Andra a commencé illégalement les travaux préparatoires de CIGEO en détruisant, sans aucune autorisation, une partie de la forêt de Mandres-en-Barrois, les militants et habitants de la commune venus sur place pour défendre la forêt ont reçu une ordonnance d'expulsion en date du 23/06/16
Dépôt d'une assignation en référé d'heure à heure le 26/07/16	Défrichage et construction illégale d'un mur au Bois Lejuc	Depuis juin 2016, l'Andra procède à des travaux illégaux dans le Bois Lejuc. : défrichage, édification d'un mur en béton, etc. Ces travaux sont réalisés en perspective de la construction de CIGÉO.
Dépôt d'un référé suspension et d'un recours contentieux en annulation le 01/08/16	Arrêté communal de non-opposition à déclaration préalable à l'édification d'un mur au Bois Lejuc le 28/07/16	Au cours de l'audience en référé du 28/07/16 concernant le défrichage et la construction illégale d'un mur au Bois Lejuc, l'avocat de l'Andra a produit un arrêté de non-opposition à une déclaration préalable daté du même jour et autorisant l'Andra à édifier « une clôture en éléments de béton ».
Dépôt d'un recours contentieux en annulation le 04/10/16	Arrêté préfectoral de non-opposition à déclaration préalable à l'édification d'un mur au Bois Lejuc le 09/08/16	Suite au retrait pour incompétence de l'arrêté pris par le maire de Mandres de non-opposition à déclaration préalable à l'édification d'une clôture en éléments de béton, le préfet a repris un arrêté similaire afin de régulariser les travaux du mur au Bois Lejuc.
Plainte pénale déposée le 30/08/16	Construction illégale d'un mur au Bois Lejuc	Construction d'un mur au Bois Lejuc sans autorisation d'urbanisme
Plaintes pénales déposées	Violences de la part des vigiles de l'Andra	Violences de la part des vigiles de l'Andra
Assignation en référé de l'Andra à l'encontre de Sven en date du 22/12/16	Expulsion de Sven du Bois Lejuc	Expulsion de Sven, habitant du Bois Lejuc, et de « tout occupant de son chef »

REQUÉRANTS JURIDICTION SAISIE	POINT SUR LA PROCÉDURE
<p>4 habitants de Mandres 4 associations citoyennes (55) 1 fédération régionale 2 fédérations nationales</p> <p>-----</p> <p>Tribunal administratif de Nancy</p>	<p>- En attente du mémoire en défense du préfet</p>
<p>4 habitants de Mandres 6 associations citoyennes (55-52-88) 1 fédération régionale 1 fédération nationale</p> <p>-----</p> <p>Tribunal de grande instance de Bar-le-Duc</p>	<p>- Audience en référé le 13/07/16 - Ordonnance de rejet rendue le 15/07/16 : occupation manifestement illégale et condamnation des associations et habitants aux dépens</p>
<p>4 habitants de Mandres 6 associations citoyennes (55-52-88) 1 fédération régionale 1 fédération nationale</p> <p>-----</p> <p>Tribunal de grande instance de Bar-le-Duc</p>	<p>- Audience en référé le 28/07/16 - Ordonnance rendue le 01/08/16 : existence d'un trouble manifestement illicite, suspension des travaux de défrichage, remise en état des parcelles, condamnation de l'Andra à 1500 euros (art. 700 CPC) et dépens - Appel interjeté par l'Andra - Audience devant la Cour d'appel de Nancy le 27/02/17 - Le délibéré sera rendu le 22/05/2017</p>
<p>4 habitants de Mandres 6 associations citoyennes (55-52-88) 1 fédération régionale 1 fédération nationale</p> <p>-----</p> <p>Tribunal administratif de Nancy</p>	<p>- Retrait de l'arrêté communal par le préfet de la Meuse le 09/08/16 car incompétence du maire pour prendre un tel acte - Mémoire en désistement du 17/08/16 avec maintien des frais irrépétibles - Décision du 19/10/16 constatant désistement et absence de condamnation aux frais irrépétibles</p>
<p>4 habitants de Mandres 6 associations citoyennes (55-52-88) 1 fédération régionale 1 fédération nationale</p> <p>-----</p> <p>Tribunal administratif de Nancy</p>	<p>- Retrait de l'arrêté préfectoral du 09/08/16 à la demande de l'Andra - Mémoire en désistement envoyé le 10/01/17 avec maintien des frais irrépétibles - Décision du 23/01/17 constatant désistement et absence de condamnation aux frais irrépétibles</p>
<p>4 habitants de Mandres 3 associations citoyennes (55) 1 fédération régionale 1 fédération nationale</p> <p>-----</p> <p>Parquet de Bar-le-Duc</p>	<p>- Enquête en cours</p>
<p>Des militants</p> <p>-----</p> <p>Parquet de Bar-le-Duc</p>	<p>- Classement sans suite</p>
<p>1 occupant</p> <p>-----</p> <p>Tribunal de grande instance de Bar-le-Duc</p>	<p>- Audience le 08/02/17 suite à 2 renvois - Délibéré le 22/02/17 : le TGI a renvoyé à une nouvelle audience de plaidoierie le 05/04/2017 et a demandé à auditionner Sven le 29/03/2017</p>



L'illusoire financement du projet Cigéo

Analyse de l'évaluation du coût du projet
Cigéo par actualisation de son échéancier

Romain Virrion

Tenter de comprendre le projet Cigéo à travers la lucarne de ses enjeux économiques est une approche inhabituelle pour la société civile dont les intérêts résident davantage dans la sûreté nucléaire et la protection de l'environnement. Pourtant, les aspects scientifiques, techniques, environnementaux et sociétaux qu'implique la gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue et des combustibles usés s'estompent derrière les réalités économiques à court terme. En France, aujourd'hui, la situation financière de quasi faillite des exploitants du nucléaire (Edf, Cea/État, Areva) interroge sur leurs capacités à financer ces charges. Plus généralement, les mécanismes juridiques qui ont été créés principalement depuis la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 pour permettre ce financement pourraient déjà être remis en cause.

La mise à disposition du public, le 11 janvier 2016, du chiffrage du projet Cigéo (Andra, 2014), était l'occasion de mettre en perspective ces mécanismes. L'échéancier du projet permet de reconstituer les provisions par le procédé d'actualisation des charges brutes. Les résultats de ce travail amènent à discuter de ces provisions et de la part prépondérante de la Tranche 1 (phase industrielle pilote) vis-à-vis des tranches ultérieures. Enfin, les hypothèses structurantes de l'estimation du coût de Cigéo, liées à la politique énergétique, interrogent sur la valeur à long terme de cette estimation.

Le cadre juridique

L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) a, parmi ses missions, celle d'évaluer les coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MAVL) (Art. L.542-12 du Code de l'environnement (C. env.)). Depuis la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, ce programme trouve sa principale réalisation dans le projet Cigéo.

S'il revient à l'Andra de réaliser cette estimation, il appartient aux exploitants

nucléaires, producteurs de déchets, notamment la société S.A. Électricité de France (Edf), le Commissariat à l'énergie atomiques et aux énergies alternatives (Cea) et la société Areva, de provisionner suffisamment d'actifs pour garantir un financement pérenne du projet (Art. L542-1, L594-1 & L594-2 C. env.). La clé de répartition de prise en charge est de 78 % pour Edf, 17 % pour le Cea et 5 % pour Areva (Andra 2013, p.90).

Après proposition de l'Andra et avis des exploitants et de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (Asn), le ministre chargé de l'Énergie arrête l'évaluation des coûts (Art L542-12 C. env.).

L'évaluation des provisions à constituer est ensuite réalisée par les exploitants sur cette base. La variable principale permettant ce calcul est le taux d'actualisation. Ce taux doit permettre de donner une valeur actuelle à une charge future en tenant compte de la rentabilité des actifs provisionnés. Plus ce taux est élevé, plus les provisions sont faibles. Le décret n° 2007 243 du 23 février 2007 et l'arrêté du 21 mars 2007 disposent que le taux d'actualisation ne peut excéder le rendement des actifs « tel qu'anticipé avec un haut degré de confiance ». Le taux d'actualisation nominal ne peut pas non plus excéder un plafond réglementaire (entre 4,3 % et 4,8 % entre 2013 et 2015 (Edf 2014, p.84). Ce taux nominal inclut une hypothèse d'inflation (entre 1,7 % et 1,9 % entre 2013 et 2015).

L'autorité en charge du contrôle du respect de ces obligations est formée conjointement par les ministres chargés de l'économie et de l'énergie. Administrativement, ce contrôle est essentiellement exercé par la Direction générale de l'énergie et du climat (Dgec). Les exploitants doivent transmettre à l'administration des rapports triennaux portant sur l'évaluation des charges et le calcul des provisions. Si l'autorité administrative relève une insuffisance ou une inadéquation, elle peut prescrire des mesures de régularisation. En cas d'inexécution de ces prescriptions dans le délai imparti, l'autorité administrative peut ordonner, sous astreinte, la constitution des actifs ainsi que toute mesure relative à leur gestion. En outre, l'autorité administrative peut prononcer une sanction pécuniaire au plus égale à 150.000 euros. Dans certains cas d'entrave aux dispositions de la loi, des sommes peuvent être recouvrées au sein du fonds spécifique créé auprès de l'Andra (Art L594-9 et L542.12-2 C. env., voir aussi Cnef 2012, p.3 & 4). A noter également que l'ordonnance récente

n° 2016-128 du 10 février 2016 apporte diverses dispositions. Notamment l'article L594-6 du C. env. a été abrogé. Cette article fixait au 30 juin 2016 la date limite avant laquelle les exploitants auraient dû justifier de la mise en œuvre du plan de constitution des actifs affectés à la couverture des provisions pour la gestion des déchets nucléaires.

De plus, l'article 4 de cette ordonnance dispose : « En cas de défaillance de leurs producteurs ou de leurs détenteurs, l'État est responsable en dernier ressort de ces substances ».

Enfin, l'article 9 de la directive 2011/70/Euratom dispose : « Les États membres veillent à ce que le cadre national impose que les ressources financières suffisantes soient disponibles, le moment venu, pour la mise en œuvre des programmes nationaux visés à l'article 11, en particulier pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs, en tenant dûment compte de la responsabilité des producteurs de combustible usé et de déchets radioactifs. »

Le 15 janvier 2016, la ministre en charge de l'Énergie a arrêté le coût de Cigéo à 25 milliards d'euros. Cette validation est intervenue consécutivement à la proposition de l'Andra d'octobre 2014 (Andra, 2014) qui estimait ce montant à 32,8 milliards d'euros (hors TVA et autres dépenses liées notamment à la R&D). Cet arrêté a été contesté le 3 mars 2016 devant le Conseil d'état par cinq associations qui argumentent que le coût arrêté est insuffisant pour le programme et ne permet pas de répondre aux exigences européennes (Asso, 2016).

Les conditions d'obtention des données sur les coûts

Comme l'a souligné la Commission nationale du débat public (Cndp), aucune évaluation des coûts n'a été dis-

ponible pour le débat public de 2013 (Cndp, 2014, p.13). En effet, la seule estimation donnée lors de ce débat public était celle validée par l'état en 2005 (Andra, 2013, p.91). Cette estimation est obsolète puisque, comparativement à l'inventaire retenu pour le débat public en 2013, l'inventaire de 2005 était inférieur en volume de 50 % pour les déchets HA et de 25 % pour les déchets MAVL (Andra, 2014).

Ainsi, la Cndp a considéré le dossier comme suffisamment complet à condition que soient explicitées à l'occasion du débat les questions financières. Ces demandes avaient aussi été formulées antérieurement par de nombreuses institutions officielles (Cour des comptes, 2012, p.278 ; Cnef, 2012, p.36 ; Sénat, 2012, p.68). Ces aspects financiers n'ont pas été explicités en 2013 lors du débat public et la Cndp a tout de même validé ses conclusions et l'ensemble du débat le 12 février 2014.

Pourtant, depuis le 27 février 2012, une convention confidentielle de coopération entre l'Andra et les producteurs, sous l'égide de la Direction générale de l'énergie et du climat (Dgec), a été signée dans le cadre de l'évaluation du coût de Cigéo. Les échanges entre l'Andra et les producteurs ont été nombreux depuis cette date. L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques les qualifie en ces termes : « nous considérons que l'opacité qui entoure les relations entre l'Andra et les producteurs dans le cadre de cette convention contredit doublement l'esprit de la loi (...) Si, demain, il devait s'avérer que certains choix ont eu des conséquences dommageables pour le projet, notamment en termes de sûreté ou de coût, les conditions dans lesquelles ces décisions auront été prises risquent de rester mal définies. Une telle situation n'est pas acceptable. » (Opecst, 2014, p.40).

N'ayant toujours pas plus d'informations à leur disposition, le 11 septembre 2015, l'association nationale « Sortir du Nucléaire » et d'autres associations locales ont demandé transmission de l'avis de l'Asn (Asn, 2015) relatif au dossier de chiffrage de l'Andra (Andra, 2014). L'Asn ayant refusé de transmettre cet avis, les associations ont saisi la Commission d'accès aux documents administratifs (Cada). Le 5 janvier 2016, la Cada confirme finalement la communicabilité de cet avis. Le 11 janvier 2016, l'Asn transmet le document aux associations. Le même jour, l'avis de l'Asn et le dossier de chiffrage de l'Andra (Andra, 2014), jusque-là confidentiels, sont publiés sur le site internet du ministère de l'environnement. Le 15 janvier 2016, S. Royal, ministre en charge de l'Énergie, arrête le coût du projet.

Ainsi, entre le 27 février 2012 et le 11 janvier 2016, malgré les demandes explicites des principales instances officielles et le déroulement du débat public et bien que l'Andra ait finalisé son dossier de chiffrage en octobre 2014, les éléments relatifs au coût de Cigéo sont restés confidentiels. A l'heure actuelle, de nombreuses informations sur ces échanges entre les producteurs et l'Andra n'ont toujours pas été rendues publiques malgré les demandes répétées des associations.

L'Echéancier de Cigéo

L'échéancier de Cigéo et le tableau de synthèse du chiffrage sont disponibles dans le second tome du dossier Andra 2014 *Tableau de synthèse du chiffrage et échéancier - Coût de base*.

Cet échéancier fait état des dépenses annuelles aux conditions économiques du 01/2012*, hors TVA. Un taux d'inflation anticipé est donc pris en compte. Le taux d'actualisation nominal (inflation comprise) généralement utilisé par les exploi-

tants est de 4,8 % (précisément, selon les dernières évaluations 2,9 % taux réel net d'inflation + 1,9 % taux d'inflation anticipé). A noter que l'Andra utiliserait une hypothèse d'évolution des prix (inflation anticipée) de 3 % pour les opérations comportant une dominante de travaux publics (Cnef, 2012, p.27).

* Sauf précision, les sommes mentionnées dans cet article sont exprimées aux conditions économiques du 01/2012.

L'échéancier est présenté sur 10 pages. Il est divisé en sous-sections, elles-même divisées en plusieurs postes (par exemple SS4 (sous-section 4) : « Liaison surface – fond »/poste « Puits équipés »).

Ainsi, l'échéancier de Cigéo comprend 81 postes et s'étend de 2012 à 2156. Il contient donc 11.664 données.

Au regard des difficultés rencontrées pour obtenir ces documents, il n'était pas raisonnable d'espérer pouvoir obtenir une version informatique de cet échéancier dans des délais raisonnables. J'ai donc décidé de le recopier après l'avoir analysé. Ce recopiage, bien que fastidieux, était abordable puisque d'une part, de très nombreuses données sont nulles. Par exemple, la sous section *Utilités externes et aménagements hors site* divisée en huit postes (*Alimentation eau potable, Raccordement ferroviaire...*) n'engendre aucune dépense entre 2034 et 2156. D'autre part, si la Tranche 1 (phase industrielle pilote) est bien détaillée, les Tranches ultérieures (>2034) sont moins bien précisées, ce qui implique une répétition très fréquente des données (par exemple, les dépenses annuelles liées au poste *Zone puits – installations de surface* (SS3) restent identiques de 2034 à 2144).

Malgré une vérification minutieuse, ce recopiage a inévitablement engendré quelques erreurs. Le tableau de synthèse

du chiffrage m'a permis de les estimer. En effet, ce tableau de synthèses est découpé par périodes (Tranche 1, Tranches ultérieures et autres périodes) et dissocie les opérations de fermeture qui interviendraient à partir de 2044 et de démantèlement à partir de 2100 des opérations de reconstructions/rénovations (jouvence) qui interviendraient à partir de 2044. Ainsi, en comparant l'échéancier recopié à ce tableau de synthèse, j'estime que l'erreur cumulée sur l'ensemble de ces données est de 11 millions d'euros (< 0,1% sur l'échéancier total). Les erreurs estimées par sous-section se situent aux alentours de deux millions d'euros en valeur absolue et n'excèdent pas cinq millions d'euros. Aucune erreur n'a été détectée pour la partie concernant la Tranche 1 (phase industrielle pilote). La plupart des erreurs constatées le sont pour les parties concernant les opérations de démantèlement et de jouvence. Après maintes vérifications, aucune explication n'a pu être donnée à ces écarts résiduels. Les erreurs liées à cette opération de recopiage sont insignifiantes.

Ce recopiage a été effectué dans l'objectif d'actualiser cet échéancier pour en déduire les provisions à constituer. Ces informations existent certainement mais font encore aujourd'hui défaut au public. En tant qu'ingénieur en génie civil, j'ai eu l'occasion d'étudier des échéanciers et planning prévisionnels. Dans le cadre de mes activités en hydrogéologie, j'ai aussi eu l'occasion d'analyser des bilans de barages comprenant plus de 90.000 données. Le travail réalisé ici ne demande aucune compétence particulière en économie, si ce n'est l'appropriation de la formule des intérêts composés (Fig.1) pour l'application du taux d'actualisation. Cette formule est une formule de mathématique simple, ne présentant aucune difficulté. Ainsi, je dispose des compétences pour réaliser cet exercice.

Résultats

Les résultats de ces calculs sont présentés dans le tableau ci-dessous (Fig.2). Le taux d'actualisation utilisé est de 3 % net d'inflation. C'est le taux utilisé par les exploitants pour le calcul des provisions selon la Cour des comptes et la Commission nationale d'évaluation des recherches et

études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (Cne2) (Cour des comptes, 2014, p.95-96 ; Cne2 2015, p.1). La partie intitulée *Autres dépenses* n'a pas été prise en compte dans ces calculs (cf. *Discussion sur les charges liées aux autres activités sous maîtrise d'ouvrage Andra*).

$$\text{Somme actualisée en 2012} = \frac{\text{Somme investie année } n}{(1 + \text{taux d'actualisation})^{(\text{année } n - 2012)}}$$

Fig. 1 : Formule des intérêts composés

RECAPITULATIF COUT CIGEO, TRANCHE 1 ET PROVISIONS – Selon Chiffrage ANDRA 2014	M€
CIGEO (2012 – 2156)	
INVESTISSEMENT brut	19 838
INVESTISSEMENT actualisé	5 694
EXPLOITATION brut	8 814
EXPLOITATION actualisé	1 480
IMPOTS ET TAXES brut	4 109
IMPOTS ET TAXES actualisé	718
TOTAL Cigéo brut	32 761
TOTAL Cigéo actualisé (Provisions à constituer)	7 891
TRANCHE 1 (PHASE INDUSTRIELLE PILOTE) (2012 – 2034)	
INVESTISSEMENT TRANCHE 1 brut (2012 – 2028)	5 092
INVESTISSEMENT TRANCHE 1 actualisé	3 711
EXPLOITATION TRANCHE 1 brut (2012 – 2034)	404
EXPLOITATION TRANCHE 1 actualisé	227
IMPOTS ET TAXES TRANCHE 1 brut (2012 – 2034)	235
IMPOTS ET TAXES TRANCHE 1 actualisé	138
TOTAL TRANCHE 1 brut (2012 – 2034)	5 730
TOTAL TRANCHE 1 actualisé (Provisions à constituer)	4 076
Laboratoire, essais technologiques, observation environnement, communication et insertion territoriale divers	
<i>AUTRES DEPENSES 'Activités sous maîtrise d'ouvrage ANDRA' (2012 – 2034)</i>	1 744
<i>Moyenne annuelle 'AUTRES DEPENSES' entre 2012 et 2030</i>	87
<i>conditions économiques 01/2012 – hors TVA, en M€, taux d'actualisation 3 % net d'inflation</i>	
CIGEO brut (2012 – 2156) selon arrêté du 15/01/2016	25 000
Provisions correspondantes à constituer (estimées)	6 000

Fig. 2 : Récapitulatif des coûts de Cigéo

En première lecture, il est important de remarquer que les provisions à constituer pour la Tranche 1 (2012 - 2034) représentent 50 % des provisions à constituer pour l'ensemble du projet. Ainsi, le procédé d'actualisation sur une période de 143 ans implique qu'après réalisation de la phase pilote, il resterait 3.815 millions d'euros de provisions pour financer les Tranches ultérieures entre 2034 et 2156, soit des charges brutes estimées à 27. 031 millions d'euros. Enfin, l'estimation inhérente à l'arrêté du 15 janvier 2016 implique des provisions de 1.891 millions d'euros inférieures à celles découlant de l'estimation Andra 2014.

Discussion sur les charges liées aux autres activités sous maîtrise d'ouvrage Andra

Le laboratoire souterrain de Bure est pour l'instant autorisé jusqu'au 31 décembre 2030. L'échéancier arrête les dépenses liées au laboratoire à cette date. L'Andra bénéficie, pour ses activités de recherche liées au laboratoire, d'une taxe spécifique sur les Installations Nucléaires de Base pour un montant actuellement de l'ordre de 95 millions d'euros/an. Ainsi, la partie de l'échéancier intitulée « Autres dépenses *Activités sous maîtrise d'ouvrage Andra* (2012 – 2034) » incluant les postes « Laboratoire, essais technologiques, observation environnement, communication et insertion territoriale divers » n'a pas été prise en compte dans notre calcul. Cette part s'élève entre 2012 et 2034 à 1.744 millions d'euros.

Comme le souligne l'Asn (Asn, 2015, p.7), l'Andra ne prend en compte en matière de recherche et développement aucun nouveau coût entre 2035 et 2156. Pourtant, durant ces 121 années, des défis technologiques cruciaux devraient être réalisés (jouvence des installations, stockage des déchets HA dès 2077, réversibilité, fermeture...). Ces étapes décisives

pour la sûreté nucléaire feraient appel à des programmes de Recherche & Développement et d'essais technologiques très pointus et coûteux. Si l'Andra prévoit une dépense de 1,7 milliards d'euros sur les 22 premières années, il est probable que ces dépenses pourraient atteindre 10 milliards d'euros sur les 121 années suivantes. Ces dépenses auraient du être évaluées et devraient faire l'objet d'une provision supplémentaire puisque rien ne permet d'assurer aujourd'hui que les taxes correspondantes existeront et pourraient être recouvrées sur toute la durée du projet.

Discussion sur l'actualisation

La sensibilité des provisions à l'estimation du coût de Cigéo provient de l'application d'un taux d'actualisation sur l'ensemble de la durée du projet.

Comme l'exprime C. Gollier, spécialiste de la question, « Notre responsabilité sociale envers les générations futures se traduit en terme économiques par le taux d'actualisation, qui donne une valeur au futur relativement au présent, et qui détermine l'arbitrage présent/futur des agents économiques » (Gollier, 2011).

Le taux d'actualisation réel (net d'inflation) appliqué au projet Cigéo est de 3 % (Cour des comptes, 2014, p.95-96).

À la lecture du document de référence de C. Gollier qui synthétise les importants développements scientifiques récents sur ce sujet, le taux d'actualisation utilisé par les exploitants pour évaluer les provisions liées au projet Cigéo à partir des estimations de son coût est élevé.

À titre d'exemple, en 2010, l'État lui-même utilisait un taux d'actualisation net d'inflation de 1,53 % pour évaluer ses engagements vis-à-vis des pensions de retraites à verser.

La commission *Lebègue* plaidait en 2005 en faveur d'un taux réel de base de 4 %

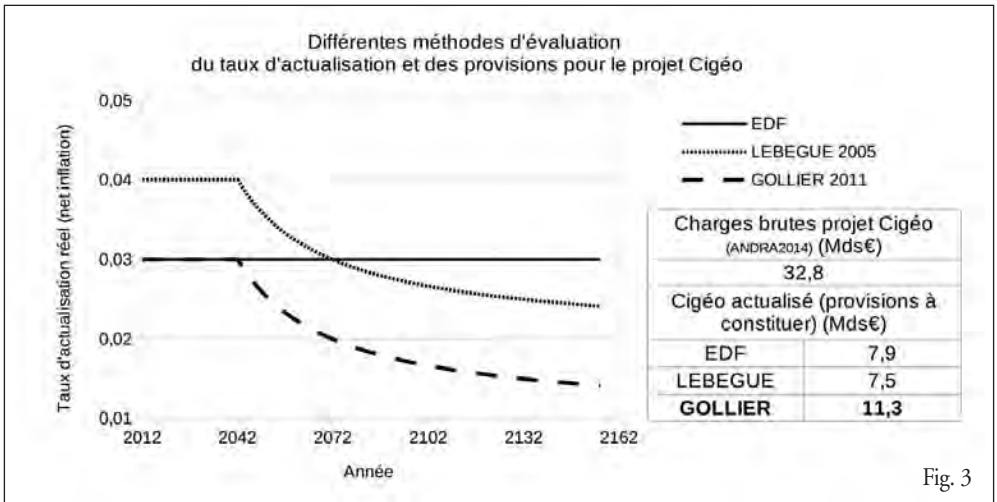


Fig. 3

pour les charges intervenant dans un délai inférieur à 30 ans et décroissant avec le temps au delà de 30 ans, selon une formule spécifique (Lebègue, 2005, p.102), avec un plafond minimal fixé à 2 %.

Dans le cas de Cigéo, le taux d'actualisation réel de 3 % est appliqué de manière constante, également pour les charges au delà de 30 ans.

Le résultat de l'actualisation de l'échéancier de Cigéo par ces deux méthodes donne des résultats équivalents.

En 2005, Edf était en pleine croissance atteignant en bourse plus de 80 euros/action en 2007. Aujourd'hui, le cours d'Edf se situe aux alentours de 11 euros/action. Ces très fortes fluctuations sur des périodes quinquennales amènent de nouvelles interrogations légitimes.

Aujourd'hui, un taux réel de base de 4 %, comme le préconisait Lebègue en 2005, ne serait plus acceptable. C. Gollier, dans son document, plaide en faveur d'un taux d'actualisation de 2,5 – 3,5 % pour actualiser les projets sans risque à court et moyen terme et un taux d'actualisation beaucoup plus faible - jusqu'à 1% - pour les horizons plus lointains (Fig. 3).

Il faut rappeler ici la conclusion de la Cnef en 2012 concernant l'évaluation des charges futures : « En particulier, deux points mériteraient d'être réexaminés dans une optique de prudence accrue : le taux d'actualisation utilisé par les exploitants nucléaires et l'évaluation du coût du stockage géologique profond. » (Cnef, 2012, p.36).

Ainsi, le taux d'actualisation utilisé par les exploitants pour évaluer les provisions nécessaires à la réalisation de CIGÉO est élevé et écrase fortement les montants provisionnés d'autant plus que la durée du projet (143 ans) est inédite.

Le graphique (Fig. 4) montre clairement que l'ensemble du mécanisme de provisionnement est axé sur le financement de la Tranche 1 (phase industrielle pilote). Le financement des tranches ultérieures entre 2034 et 2156 demeure bien plus incertain du fait de l'effet de l'actualisation.

Discussion sur le rendement des actifs provisionnés

Le rendement des actifs est évalué par les exploitants sur des chroniques datant de

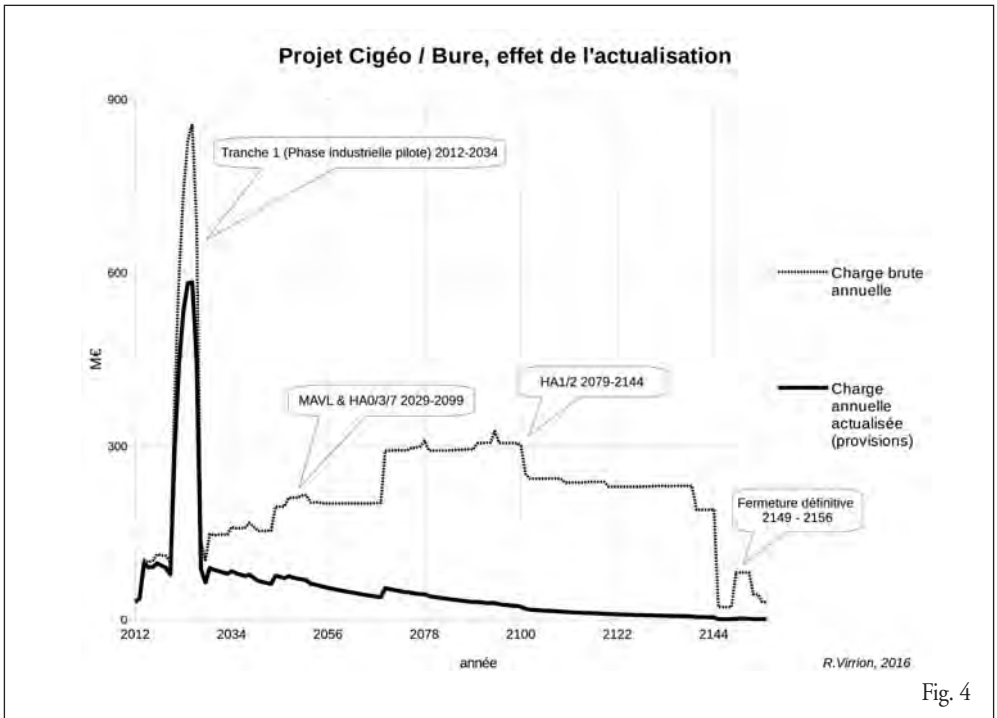


Fig. 4

1970 (Cnef, p.28). Il arrive de plus en plus fréquemment que le rendement des actifs des exploitants se situe en dessous du taux d'actualisation. Ce fut le cas par exemple entre 2008 et 2012 pour Edf et Areva (Cour des comptes, 2012, p.202). Le taux d'actualisation a donc fait l'objet de réévaluations successives depuis 2012. Les provisions supplémentaires à constituer au passif consécutivement à ces réévaluations se chiffrent en centaines de millions d'euros et la couverture des actifs doit alors progresser dans les mêmes proportions. Cette immobilisation de capital implique un amoindrissement des investissements financiers. Actuellement, les difficultés financières des exploitants impliquent une réévaluation du taux d'actualisation qui contribue elle-même au déséquilibre du bilan. Des discussions sont en cours entre l'État et les producteurs pour adapter le dispositif (Edf,

2014, p.84). Bien que l'autorité administrative considère que les exploitants doivent disposer en permanence d'un montant d'actifs dédiés permettant de satisfaire aux obligations de couverture, il n'existe pas de doctrine en matière de réaction vis-à-vis des insuffisances constatées (Cnef, p.32).

Discussion sur l'inventaire

L'évaluation du coût du projet Cigéo se base sur des hypothèses structurantes de prolongation jusqu'à 50 ans des réacteurs nucléaires, de traitement de tous les combustibles usés et de valorisation des matières (uranium et plutonium) dans des réacteurs du futur.

Concernant la prolongation jusqu'à 50 ans des réacteurs nucléaires

Malgré un certain flou juridique concernant les matières devant être prises en

Volume déchets selon ANDRA 2014 (m ³)		%
MAVL prévus dans CIGEO	73 600	100
MAVL existants en 2014	40 000	54
MAVL tranche 1 (phase pilote)	1 800	2
HA prévus dans CIGEO	10 100	100
HA existants en 2014	3 000	30
HA0/3/7 tranche 1 (phase pilote)	1 000	10

Fig. 5

Rq : les déchets notés "HA0/3/7" qui seraient enfouis lors de la Tranche 1 sont des déchets issus des débuts de la vitrification à Marcoule, il ne s'agit donc pas des déchets HA1/2 du parc actuel qui représentent la très grande majorité des déchets HA qui sont en cours de refroidissement et qui ne pourraient pas être enfouis avant 2079.

compte dans cette évaluation, selon les dispositions de l'article L594-2 du Code de l'environnement, les provisions constituées pour le projet Cigéo devraient couvrir les frais de gestion des déchets dont le montant est corrélatif à l'arrêté du 15 janvier 2016. L'inventaire des déchets radioactifs (Fig. 5) correspondant est de 73.600 m³ de déchets MAVL et 10.100 m³ de déchets HA (Andra, 2014).

A noter que, dans le cadre des études liées à l'entreposage de ces déchets HA-MAVL en attente d'être stockés à Cigéo, l'Asn recommande aux producteurs de considérer des décalages allant jusqu'à 15 ans par rapport à la date prévue par l'Andra pour les premiers stockage en profondeur (Asn, 25/02/2016). De tels décalages auraient des répercussions importantes sur les coûts et sur les provisions. Ces décalages pourraient survenir suite à des problèmes techniques (difficultés de traversée de l'aquifère Oxfordien lors du creusement des descenderies par exemple...). Tant au niveau du calendrier qu'au niveau du coût de réalisation, le dimensionnement des alvéoles de stockage HA-MAVL et la cadence de

creusement au tunnelier représentent aussi des enjeux financiers importants (Cne2, 2016, p.4).

Concernant le traitement de tous les combustibles usés et de valorisation des matières (uranium et plutonium) dans des réacteurs du futur

Selon l'association Global Chance : « Comme le retraitement du combustible MOX est long et n'a pu être démontré qu'en mélangeant les solutions avec une forte proportion de combustibles oxydes, il est vraisemblable que l'Edf renoncera, à l'échéance de 2017, à retraiter ce combustible, qui devra donc être stocké en l'état.

Compte tenu des surcoûts (ces données ne sont pas publiées) relatifs au retraitement des combustibles MOX, déjà eux-mêmes de fabrication fort coûteuse, de l'important tonnage de combustibles (de tous types) entreposés et de l'importance du stock de plutonium actuel (qui n'est pas autorisé à s'accroître), les scénarios de retraitement de l'ensemble des combustibles sont irréalistes. » (Global Chance, 2013, p.45).

Les scénarios du chiffrage de l'ANDRA en 2003		
Scénario	Hypothèse	estimation en Md€ ₂₀₀₂
S1a	« Tout retraitement »	15,9 – 24,3
S1b	Retraitement des combustibles usés UNE et stockage direct des autres combustibles (MOX notamment)	20,9 – 32,3
S2	Arrêt du retraitement en 2010 et stockage direct des combustibles usés	33,2 – 55

D'après Cour des comptes 2012 / ANDRA

Fig. 6

Lors du chiffrage Andra 2003, des scénarios de stockage direct des combustibles usés avaient été étudiés. Cette option faisait doubler le coût du stockage géologique (Fig. 6, tableau issu de la Cour des comptes, 2012, p.142). En effet, les combustibles usés étant volumineux, ce stockage supplémentaire aurait des répercussions importantes sur les aménagements généraux (dimensionnement de la descenderie par exemple) (Cour des comptes, 2012, p.148).

Malgré les demandes répétées de nombreuses instances officielles depuis 2012, le coût d'un éventuel stockage des combustibles usés n'a pas été évalué dans le cadre du projet Cigéo.

La Cour des comptes concluait en 2012 : « Par ailleurs, les concepts actuellement étudiés et chiffrés par l'Andra ne prévoient pas le stockage direct des assemblages combustibles usés. Cependant, les comptes d'Edf retiennent, pour certains combustibles usés, l'hypothèse d'un stockage direct dont les charges sont calculées à partir de chiffrages et de concepts anciens (2002) de l'Andra. Dans le cas où ce type de stockage devait être finalement retenu, il n'est pas certain que le

centre de stockage tel qu'il est conçu actuellement pourrait accueillir ces combustibles ni que la provision constituée par Edf serait suffisante pour couvrir les aménagements nécessaires. Il serait donc souhaitable que le coût d'un éventuel stockage direct du MOX et de l'URE produits chaque année fasse également l'objet d'un devis et que cette hypothèse soit prise en compte dans les études futures de dimensionnement du centre de stockage géologique profond.» (Cour des comptes, 2012, p.161).

En 2012, selon la Cnef « A la suite du rapport de la cour des comptes d'autres demandes directes ont été formulées par l'autorité administrative :

- Mise à jour du coût des scénarios de stockage direct de l'URE et du MOX » (Cnef, 2012, p.13).

En 2013, l'Asn demandait « Toutefois, cet inventaire devrait prendre en compte l'ensemble des stratégies industrielles aujourd'hui envisagées par les producteurs, en particulier pour ce qui concerne la durée de fonctionnement des réacteurs et leur puissance ainsi que la gestion des combustibles usés du Cea, en intégrant les déchets résultant du traitement de ces

combustibles et, s'il y a lieu, les combustibles qui ne seraient pas retraités. » (Asn, 2013, p.4).

En 2015, l'Asn « considère qu'il est indispensable, pour répondre à l'exigence de prudence dans l'évaluation des charges nucléaires de long terme, que le coût afférent au stockage de déchets appartenant à l'inventaire d'adaptabilité soit évalué. Ainsi, il convient notamment que le coût du stockage des combustibles usés issus de l'exploitation des réacteurs électronucléaires ou des réacteurs expérimentaux comme ceux de la propulsion nucléaire navale soit évalué et mis à jour régulièrement en parallèle du processus du coût de référence. » (Asn, 2015, p.6).

Cet avis de l'Asn est encore confirmé en 2016 : « Le scénario prospectif de non-renouvellement de la production électronucléaire devra être davantage développé », « Une variante du scénario de renouvellement du parc électronucléaire dans laquelle le parc futur ne serait pas composé de réacteurs à neutrons rapides devra également être étudiée. » (Asn 09/02/2016). Ainsi, les hypothèses structurantes du projet Cigéo sont discutables et l'Andra n'a pas pris en compte les demandes de l'administration à ce sujet pour son chiffrage de 2014.

Conclusion

Cette analyse approfondie de l'estimation récente du coût de Cigéo démontre que l'ensemble du mécanisme de provisionnement est axé sur le financement de la Tranche 1 (phase industrielle pilote). Le financement des tranches ultérieures entre 2034 et 2156 demeure bien plus incertain du fait de l'effet de l'actualisation.

Les principales autres incertitudes du projet résident dans l'estimation des dépenses de recherche, les hypothèses d'inflation, les rendements des actifs dédiés aux provisions, les décalages probables du calendrier et les options techniques liées au creusement, ainsi que dans l'inventaire des déchets radioactifs et des matières valorisables. La fixation des coûts par le gouvernement (arrêté du 15 janvier 2016) est bien inférieure aux évaluations du maître d'ouvrage. Ces dernières évaluations retiennent elles-même des hypothèses jugées optimistes par l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Les mécanismes et la législation française en matière de provisionnement pour le gestion à long terme des déchets radioactifs sont inadaptés. Ces mécanismes ne permettent pas de garantir les ressources financières suffisantes pour la mise en œuvre de l'ensemble du programme.

Article achevé de rédiger en avril 2016

Bibliographie et références

- Andra 2013 : « *Dossier du maître d'ouvrage – Débat public du 15 mai au 15 octobre 2013*, <http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-cigeo/docs/dmo/entier/DMO-Andra-mars-2013.pdf>
- Andra 2014 : *Evaluation des coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute et de moyenne activité à vie longue, Proposition de l'ANDRA*, Octobre 2014, Tome 1 (306 pages) & Tome 2 (346 pages) <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-processus-d-evaluation-du-cout.html>
- Asn 2013 : *Avis n°2013-AV-0179 du 16 mai 2013, relatif au stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde* <http://www.asn.fr/Reglementer/Bulletin-officiel-de-l-ASN/Avis-de-l-ASN/Avis-n-2013-AV-0179-de-l-ASN-du-16-mai-2013>
- Asn 2015 : « *Avis n° 2015-AV-0227 de l'ASN du 10 février 2015, relatif à l'évaluation des coûts afférents au projet Cigéo de stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde* » http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Avis_ASN_sur_dossier_de_chiffrage_Cigeo.pdf
- Asn 09/02/2016 : *Avis n°2016-AV-0256 de l'ASN du 09 février 2016 sur les études relatives à l'évaluation du caractère valorisable des matières radioactives remises en application du plan national de gestion des matières et déchets radioactifs 2013 – 2015, en vue de l'élaboration du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016 - 2018* <http://www.asn.fr/Reglementer/Bulletin-officiel-de-l-ASN/Avis-de-l-ASN/Avis-n-2016-AV-0256-de-l-ASN-du-9-fevrier-2016>
- Asn 25/02/2016 : *Avis n° 2016-AV-0259 de l'ASN du 25 février 2016 sur les études relatives à la gestion des déchets de haute et de moyenne activité à vie longue (HA et MA-VL) remises en application du plan national de gestion des matières et déchets radioactifs 2013 – 2015, en vue de l'élaboration du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016 - 2018* <http://www.asn.fr/Reglementer/Bulletin-officiel-de-l-ASN/Avis-de-l-ASN/Avis-n-2016-AV-0259-de-l-ASN-du-25-fevrier-2016>
- Asso 2016 : *Requête en annulation devant le conseil d'Etat, mémoire introductif d'instance*, 3 mars 2016, MIRABEL Lorraine Nature Environnement, Bure Stop 55, Réseau Sortir du Nucléaire, France Nature Environnement http://www.sortirdu nucleaire.org/IMG/pdf/recours_arre_te_ministe_riel_15_janvier_2016_recours_introductif_d_instance.pdf
- Cndp 2014 : *Bilan du débat public relatif à Cigéo*, le 12 février 2014 <http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-cigeo/docs/cr-bilan/bilan-cdpd-cigeo.pdf>
- Cne2 2015 : *Chiffrage Cigéo en phase esquisse – Avis de la CNE2 sur l'estimation du coût*, 16 février 2015 <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CNE-Avis-cout-cigeo.pdf>
- Cnef 2012 : *Rapport de la commission nationale d'évaluation du financement des charges de démantèlement des installations nucléaires de base et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs*, 2012 http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/1207_10_Rapport_de_la_CNEF-2.pdf
- Cour des comptes 2012 : *Rapport de la Cour des comptes, Le coût de la filière électronucléaire*, janvier 2012 <http://www.ccomptes.fr/Publications/Publications/Les-couts-de-la-filiere-electro-nucleaire>
- Cour des comptes 2014 : *Rapport de la Cour des Comptes « Le coût de production de l'électricité nucléaire actualisation 2014, mai 2014* <http://www.ccomptes.fr/index.php/Publications/Publications/Le-cout-de-production-de-l-electricite-nucleaire-actualisation-2014>
- Edf 2014 : *Comptes consolidés au 31/12/2014* https://www.zonebourse.com/EDF-4998/pdf/510991/EDF_Rapport-financier.pdf
- Gollier 2011 : « *Actualisation et développement durable : En faisons-nous assez pour les générations futures* », Christian Gollier – Toulouse School of Economics (LERNA), 27 septembre 2011
- Global Chance 2013 : *L'enfouissement géologique des déchets nucléaires de haute activité en France : quels types de déchets, quelles quantités ?* - J.C.Zerbib, A.Guillemette, Les cahiers de Global Chance n°34 – Novembre 2013 <http://www.global-chance.org/IMG/pdf/gc34p40-58.pdf>
- Lebègue 2005 : *Révision du taux d'actualisation des investissements publics*, rapport du groupe d'experts présidé par Daniel Lebègue, 21 janvier 2005 http://www.pierrekopp.com/downloads/2005_Rapport_Lebegue_Taux_actualisation_2024-01-05.pdf
- Opecst 2014 : *Rapport Opecst – L'évaluation du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, PNGMDR 2013-2015*, M. Christian BATAILLE, député, et M. Christian NAMY, sénateur, 18 septembre 2014 <http://www.assemblee-nationale.fr/14/pdf/rap-off/i2226.pdf>
- Sénat 2012 : *Rapport fait au nom de la commission d'enquête du sénat sur le coût réel de l'électricité afin d'en déterminer l'imputation aux différents agents économiques*, <http://www.senat.fr/rap/r11-667-1/r11-667-11.pdf>

Biographies

Etienne AMBROSELLI est Avocat au Barreau de Paris, titulaire du Master 2 Recherche-Droit de l'environnement (Paris I Panthéon-Sorbonne et Paris II Panthéon-Assas).

Samuel DELALANDE est avocat, inscrit au Barreau de Paris. Titulaire du Master 2 de droit de l'environnement de l'Université Lyon III, il a effectué un stage au Conseil d'Etat dans la sous-section du contentieux en charge des questions d'urbanisme et d'environnement. Familier du monde associatif, il est depuis septembre 2016 à son propre compte et accompagne particuliers, associations et collectivités sur les questions d'environnement et d'urbanisme au croisement d'autres thématiques de société. Il est engagé sur la lutte juridique à l'encontre du projet Cigéo depuis août 2014.

Antoine GODINOT, originaire du Nord Haute-Marne/Sud Meuse a une formation de géologue, DEA de géochimie-pétrologie-métallogénie de Nancy (1980) et PhD in Geology de l'Université d'Auckland, Nouvelle-Zélande (1987). Il n'a pas exercé en géologie par la suite mais l'arrivée en cascade des déchets nucléaires, site de Soulaïnes puis projet de Bure, l'oblige à regarder ces dossiers.

Marie FRACHISSE est coordinatrice des questions juridiques au sein de l'association nationale Réseau Sortir du nucléaire. Titulaire d'un master 2 en droit de l'environnement, elle occupe depuis septembre 2011 le premier poste de juriste créé dans l'association et a ainsi contribué à mettre en place une stratégie juridique offensive pour lutter contre nucléaire.

Corinne FRANÇOIS est infographiste indépendante. Elle réside à Bar-le-Duc, à 30 km de Bure. Engagée depuis 1994 dans la mobilisation contre le projet de "laboratoire" de recherche géologique devenu projet Cigéo. Membre du collectif d'opposition meusien (Burestop55), elle a été présidente de la Coordination nationale des collectifs contre l'enfouissement des déchets nucléaires de 2000 à 2007 et a effectué plusieurs mandats en tant qu'administratrice du Réseau Sortir du nucléaire. Auteure du livre "Notre colère n'est pas réversible", édité par les collectifs Burestop.

Philippe GUITER est ex-conducteur Sncf, ex-secrétaire fédéral Sud-Rail, représentant Sud-Rail au Comité National Hygiène et sécurité et administrateur du réseau Sortir du Nucléaire.

Bertrand THUILLIER est Ingénieur Agronome, diplômé de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon (INA-PG), ancien élève de l'Asian Institute of Management de Manille aux Philippines, et docteur ès Sciences en biologie de l'Université de Reims (URCA). Après avoir travaillé dans le secteur militaire, puis dans l'industrie agro-alimentaire au sein d'un centre de recherches pendant 3 ans, il a intégré dans ce même groupe des fonctions de responsable de la coordination industrielle avec la mise en place du contrôle de l'activité industrielle concernant les achats, les structures de production, la logistique et les investissements, mais également la supervision des plans d'assurance qualité en Europe, essentiellement en Italie, Pays-Bas, Allemagne, Suisse et Espagne. Maintenant, il dirige une petite société de conseils et d'informatique pour les secteurs alimentaire et cosmétiques ; il enseigne également, en tant que professeur associé à Polytech Lille, l'évaluation sensorielle en particulier les aspects méthodologiques et les statistiques correspondantes.

Régine MILLARAKIS est animatrice socio-culturelle de formation. Elle oeuvre au sein du mouvement associatif d'environnement depuis environ quarante cinq ans, dont plus de trente-cinq ans en Meuse, en tant que bénévole. Salariée pendant quelques années de l'Education Nationale, puis d'une collectivité, elle a intégré la fédération régionale d'environnement de Champagne-Ardenne (URCANE) puis de 1994 à 2011, l'association Meuse Nature Environnement. Elle est membre du conseil d'administration de Mirabel-Lorraine Nature Environnement et suit plus particulièrement deux thématiques: la forêt et l'énergie. Elle a suivi le projet d'enfouissement des déchets radioactifs depuis la venue de Christian Bataille en Meuse en 1993.

Romain VIRRION, originaire de la Meuse, est diplômé de l'Ecole Universitaire d'Ingénieurs de Lille (génie civil) puis de l'université d'Avignon (hydrogéologie et environnement). Ses expériences professionnelles sont assez diversifiées (humanitaire à Madagascar, ingénieur dans un service public dans le Nord Pas de Calais, technicien dans des collectivités en Meuse, ingénieur de recherche en Tunisie...). Il a aussi travaillé pendant sept années à la fédération lorraine d'associations de protection de l'environnement (Mirabel LNE), échelon régional de France Nature Environnement et, à cette occasion, s'est intéressé au dossier Cigéo.

CRIIRAD : Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité – née en mai 1986, au lendemain de la catastrophe de Tchernobyl, à l'initiative d'un groupe de citoyens révoltés par les mensonges officiels et qui souhaitent connaître la vérité sur la contamination réelle du territoire français. La Criirad est une association. Elle possède son propre laboratoire d'analyses. Indépendante de l'Etat, des exploitants du nucléaire et de tout parti politique, la Criirad existe grâce au soutien moral et financier de quelques milliers d'adhérents. Elle mène ses propres investigations, informe le public et les médias. Si nécessaire, elle interpelle les responsables et les pouvoirs publics, engage des actions en justice et contribue ainsi à faire évoluer la réglementation en vigueur.