

Compte rendu de la journée du 22 octobre à la Cité des Sciences et de l'Industrie

A la différence des séances précédentes, aucune association nationale pour l'environnement, ni aucun expert parmi ceux qui ont contribué à l'analyse critique du dossier d'initialisation, n'était présent. En outre, l'Association Nationale des Commissions Locales d'Information avait demandé que soit lu un message de son assemblée générale indiquant qu'elle se solidarise avec ces associations et ces scientifiques pour se retirer des deux débats sur l'EPR et sur les déchets nucléaires.

Pour autant des opposants tant au nucléaire qu'au stockage des déchets étaient présents et dans la salle et à la table ronde. Les questions et les interventions le démontrent amplement.

La journée a été divisée en deux parties : la matinée, assez longue, 9h30 – 13h15, prolongée de 14h30 à 15h30, consacrée à la suite de la discussion sur la faisabilité du stockage géologique, et l'après-midi de 15h30 à 17h qui a porté sur les thèmes de gouvernance à examiner durant les séances du mois de novembre à la lumière des débats techniques.

La faisabilité du stockage géologique : suite et fin.

Afin d'assurer une continuité entre les séances de Bar le Duc et Saint-Dizier et celles de la Cité des Sciences et de l'Industrie, la Commission particulière du débat public a distribué à tout le public un projet de compte rendu et en a fait une présentation en début de matinée. L'objectif annoncé par la Commission était, compte tenu des acquis, de discuter du programme de recherche dans la deuxième phase du laboratoire. Pour cette raison la séance a été organisée sous forme d'audition du public : les interventions des membres de la table ronde ont eu lieu après les premières questions posées oralement par le public.

- **« Qu'est-ce qui permet à l'Andra de dire que c'est faisable ? »**

Pour répondre, l'Andra a récapitulé l'ensemble de son action et de ses résultats à la suite de la loi de 1991. Cet exposé, ainsi que les interventions du Groupement de recherche du CNRS associé, ont montré que beaucoup de questions ont d'ores et déjà obtenu une réponse. Ainsi notamment :

- L'argile est un excellent piège à radioéléments. Celui de la zone de Bure tout particulièrement : très peu perméable, pris entre deux couches de calcaire colmaté, il ne recèle pas de fracture et peut-être facilement creusé. Les forages réalisés permettent de proposer une « zone de transposition », de 200 kilomètres carrés dans laquelle la couche du Callovo-Oxfordien présente des caractéristiques similaires à celles qui sont observées *in situ* dans le laboratoire souterrain. Seule incertitude, le comportement des radioéléments dans cette roche à 70°. D'où le rôle primordial du conditionnement des colis qui ajoute une barrière à leur progression.
- Quels sont les acquis sur la géologie de ce site et de sa périphérie ? D'abord, c'est un environnement géologique qui est stable depuis des millions d'années d'un point de

vue sismique et d'un point de vue tectonique. Ensuite la couche à laquelle on s'intéresse est quasi horizontale, homogène, de 130 à 160 mètres d'épaisseur.

- Comment les radioéléments peuvent-ils sortir et remonter à la surface ? Deux mécanismes l'un de convection l'autre de diffusion, qui commencent tous deux par la dissolution d'un radioélément dans l'eau. Convection : cette eau circule jusqu'à la surface. Diffusion : l'eau est au repos, les atomes de radioéléments agités d'un mouvement Brownien (effet de la température) circulent dans cette eau jusqu'à la surface.

La très grande majorité des éléments radioactifs ne sortent pas de la couche du Callovo-Oxfordien. C'est le cas de l'uranium et du plutonium, qui, compte tenu de leur chimie propre et de la nature du milieu, restent sur place.

Seuls quelques éléments mobiles et à vie longue peuvent sortir de la couche - l'iode, le chlore et le sélénium-, mais au-delà de durées très importantes, 200 000 ans, et à des teneurs très faibles. Les doses en surface sont très inférieures à ce qui est recommandé par la règle fondamentale de sûreté. Elles sont comprises entre un centième et un millième de la radioactivité naturelle.

- L'eau circule-t-elle dans la couche calcaire surplombant la couche d'argile ? Effectivement, l'eau circule mais est-elle réalimentée par la surface ? La réponse est négative car le CNRS a mis au point une méthode pour dater cette eau et il s'avère qu'il s'agit d'une nappe emprisonnée depuis 600000 ans sans être réalimentée.
- Les gaz s'échappant des colis et le risque d'explosion : il s'agit en l'occurrence de l'hydrogène et il ne peut y avoir explosion qu' en présence d'oxygène, donc pendant la phase d'exploitation. Le phénomène est bien connu dans les entreposages et on sait le maîtriser.
- L'impact de l'apport thermique sur l'argilite : il a été étudié par simulation à l'aide de résistances.
- Quel est le coût des recherches ? 980 millions d'euros pour le seul axe sur le stockage géologique. Elles sont réalisées par des équipes appartenant à l'Andra, au CNRS (30 équipes réunies dans un GDR) ainsi que des équipes spécialisées extérieures.
- Au total l'Andra considère que l'on comprend aujourd'hui ce qui se passerait dans un stockage dans l'argile de Bure et que l'on est capable de faire des hypothèses prudentes pour en assurer la sûreté. D'où sa proposition que la deuxième phase d'étude débouche sur la constitution d'un dossier de demande d'autorisation de stockage.
- **Un doute perce : cette assurance veut-elle dire que l'on prépare maintenant la réalisation d'un stockage? que les « recherches » reviendront en réalité à monter le dossier de réalisation ?**

Alors que les séances de Bar le Duc et Saint-Dizier semblaient montrer clairement que l'on ne pouvait déclarer aujourd'hui la faisabilité du stockage, qu'une nouvelle période de dix ans de recherche était nécessaire, un doute s'est introduit, notamment dans l'esprit de la CPDP. Cette période de dix ans n'est-elle pas pour le maître d'ouvrage une période de préparation de la réalisation ?

Cela peut s'expliquer car il s'est certainement dégagé de l'exposé de M.Landais, de l'Andra, une grande assurance. Cela a été dénoncé comme excessif par un intervenant de la table ronde. Cela a pu donner le sentiment à des auditeurs, persuadés qu'on leur travestit la vérité, qu'on va maintenant, comme ils le craignent, passer à la préparation de la réalisation sous couvert de recherches. En outre, ce n'est qu'en fin d'exposé et plus rapidement qu'a été évoqué le « programme de recherches pour la deuxième phase » dont la Commission particulière avait proposé qu'il soit le centre de la discussion. Sa conclusion sur « Au delà de 2006 » a mentionné une nouvelle phase, de dix ans, pour finir d'étudier la zone de transposition et constituer un « dossier de demande d'autorisation de stockage ».

Par ailleurs, dans une de ses interventions (mais pas dans les autres) le ministère de l'Industrie a parlé de décision de principe en 2006 en faveur du stockage géologique. Dans le cadre de la discussion entre entreposage et stockage, reprise le 22 octobre comme on va le voir ci-dessous, cette phrase a pu apparaître comme une position acquise dans ce ministère.

Enfin, l'intervention du représentant de la DGSNR, qui n'avait pas eu à répondre aux questions particulières, fut pour affirmer qu'au regard de la règle fondamentale de sûreté, rien ne s'opposerait au stockage dans la zone de Bure. Dans la foulée, il décrit ce que serait ou sera le processus d'instruction et d'approbation du dossier de réalisation du stockage lui-même.

En fait les interventions qui ont suivi, notamment celles de la CNE et celles de l'Andra et du CNRS eux-mêmes, montrent bien que, pour « être sûrs », la phase à venir doit être une vraie phase de recherche.

- **« Qu'est ce qui permet aux scientifiques d'être sûrs ? » Une deuxième phase de recherches, de dix ans au moins.**

La question, posée par Mme Pérochon, a suivi l'exposé de l'Andra pourtant d'une clarté et d'une précision remarquables. Lui ont répondu des propos qui plaident en faveur d'une nouvelle phase de recherches, pour être « vraiment sûrs », et plus convaincants auprès du public, notamment :

- Le représentant de la Commission Nationale d'Evaluation a répondu à l'attente de la Commission particulière et parlé des sujets à mettre au programme de recherches de la phase 2. Sans reprendre exhaustivement tous les points qui avaient été évoqués notamment à Saint-Dizier, il a confirmé que du temps était encore nécessaire. Reprenant une question de la salle : « Est-ce que de chauffer la roche avec une résistance électrique est représentatif de l'effet que pourrait avoir la chaleur dégagée par un colis radioactif ? », il répond que la représentativité est excellente ; que la chaleur soit dégagée par des colis ou par une résistance, l'effet est exactement le même. Il y met par contre une condition : « Que la durée de l'expérience soit suffisante ». L'a-t-elle été jusqu'ici ? Le problème des gaz de corrosion est à nouveau évoqué. La réparation des dommages causés par les travaux, l'auto cicatrisation de l'argile, demande au moins une dizaine d'années en galerie fermée.
- A une question du public sur la qualité des modèles permettant de représenter les migrations des radioéléments, fait écho une assertion à Saint-Dizier et de la part de l'IEER et de la part du représentant de la CNE, qu'il faut étudier maintenant expérimentalement les migrations en tenant compte de l'hétérogénéité de la roche, notamment dans la dimension verticale.

- L'après-midi, le Directeur de l'ONDRAF, organisme belge responsable des déchets radioactifs, dira comment le fait que l'on ait pu constater sur dix ans la cicatrisation de la roche a convaincu le public.
- La mesure de la migration de radioéléments *in situ* n'est aujourd'hui pas envisageable sur plus de cinq ans, faute d'un instrument capable de fonctionner sur le long terme sans être lui-même facteur de migration possible. C'est un sujet sur lequel la CNE a fait des recommandations.¹
- Plusieurs points appellent des recherches complémentaires : la cicatrisation des fractures occasionnées par les travaux ; les conséquences des dégagements de chaleur des colis sur la couche d'argile ; l'incidence des hétérogénéités de la roche sur la migration des radioéléments; l'effet des gaz de corrosion.
- Si le Directeur de l'IEER avait été présent à La Villette, la liste se serait peut-être allongée, notamment aux questions des scellements et de la redondance, qui lui tenaient à cœur.
- L'évocation par une personne, se présentant comme retraité d'EDF, d'un GIE à créer entre EDF, AREVA et l'Andra, pour réaliser les 15 milliards d'euros de travaux (évaluation du coût du stockage donnée par l'Andra), est brutalement repoussée par le ministère de l'Industrie. Les opposants qui pensent que les opérateurs sont guidés par le seul souci du chiffre d'affaires, au détriment des précautions à prendre, ont pu trouver dans cette intervention confirmation de leurs craintes !

Au total, les nuances apportées aux propos de l'Andra, notamment par la CNE, reviennent surtout à demander de vérifier expérimentalement des résultats dont la première phase a permis de démontrer la vraisemblance. « Pour être sûrs », et « inspirer confiance », il faut obtenir des confirmations. Or ces confirmations demandent du temps. Exemple type : l'étude de l'action de la chaleur dégagée par les colis sur l'argile déjà citée.

L'Andra et le CNRS ont, par leurs réponses à la salle, confirmé cette manière « d'être sûr » : il faut dans les dix ans qui viennent « d'abord poursuivre les travaux scientifiques en laboratoire souterrain de façon à acquérir des données sur des plus grandes durées de temps ». Au fil de la réunion, ils ont répondu :

- Question : « Comment se comportent des radionucléides dans un milieu naturel à plus de 60 ou 70 degrés ? ». Réponse : « Cela fait partie des thèmes de recherches essentiels pour l'avenir ».
- Question : « Comment peut-on dire qu'un acier va tenir mille ans ? ». Réponse : « On va mettre des morceaux d'acier, on va les placer à l'intérieur de l'argilite à 490 mètres de profondeur et on va attendre un certain temps pour observer »
- Question : « Quid de l'hydrogène ? ». Réponse : « Une fois les ouvrages de stockage fermés, le dégagement d'hydrogène ne peut être dû qu'à la corrosion des métaux à l'intérieur du stockage. Il n'y a pas de risque d'explosion à ce stade parce qu'il n'y a plus d'oxygène. En

¹ Extrait de la sténotypie : « **Président.**- Veuillez m'excuser de vous interrompre, mais si on a tout fermé, sait-on si la radioactivité est ou non sortie des colis ? **M. de MARSILY.**- C'est un point qui n'a pas du tout été abordé dans aucun des débats jusqu'ici : c'est la possibilité de faire de la mesure pendant longtemps sur le système. Ce problème est délicat. L'Andra y a travaillé. Il n'est pas résolu. Il est peu évoqué. **Président.**- Ne devrait-il pas faire partie du programme de recherche phase II, à votre avis ? **M. de MARSILY.**- Bien sûr. C'est d'ailleurs une chose sur laquelle la CNE a fait des recommandations. Je pense que ce problème du monitoring à long terme n'est absolument pas réglé. Il y a des hypothèses, mais il faut faire quelque chose. »

revanche, il peut y avoir des montées en pression. Cet hydrogène pourrait être évacué par diffusion à travers la roche, et également par les galeries remblayées du stockage. Nous avons fait des modélisations. Il y a du travail à continuer sur ce sujet C'est certainement au programme de la phase post 2006 ».

La phase à venir est donc bien une phase de recherche, qui devra être évaluée à son tour, et qui donnera lieu, si elle est positive comme la première, à la préparation du dossier de réalisation. Mme Dupuis, directrice générale de l'Andra, l'a aussi confirmé indirectement à Joinville, en précisant qu'au cours de cette phase le nombre de personnes travaillant sur le site serait bien moindre, parce qu'il s'agira essentiellement de scientifiques qui feront des séjours au laboratoire mais ne s'installeront pas dans la région.

Une seule question peut subsister : où se place l'étude de la zone de transposition telle que définie à Saint-Dizier ? l'Andra l'a incluse dans cette phase 2, personne n'a commenté.

- **La confiance du public.**

L'apport du débat public aux décisions qu'auront à prendre le Gouvernement et les Parlementaires sur ce point essentiel qu'est la faisabilité du stockage porte sur l'état de la confiance que le public a dans les résultats scientifiques, et sur le chemin à parcourir pour la consolider. Il restera aux pouvoirs publics de décider si ils prennent cela en considération.

En parlant de « faisabilité acquise en principe » et de dossier de « demande d'autorisation », les responsables donnent l'impression d'être assurés que les recherches restant à réaliser ne sont qu'une formalité. Mais ce n'est pas en montrant leur propre assurance qu'ils emportent la confiance, peut-être même au contraire. Des preuves expérimentales, seulement accessibles dans un temps plus long et donc d'une deuxième phase de recherches, suivies d'évaluations indépendantes et de débats, semblent de nature à le faire. Elles doivent prendre dix ans selon les uns, plus selon d'autres. L'expérience belge relatée plus tard dans le débat confirmera que c'est bien le chemin de la confiance. Pour le public, décider de se « hâter lentement » serait sans doute, et en outre, une preuve de non arrogance appréciée.

Le projet de loi 2006 sera analysé de ce point de vue : phase 2 « recherche » ou phase 2 « préparation du dossier de réalisation » ? Progression « sans brûler les étapes » comme le ministère de l'Industrie affirme être son principe, en s'appuyant sur une science forte, ou création de l'irréversible ? Est-ce le démarrage immédiat de l'analyse de la zone de transposition ou son report après la phase 2 de recherches, donc 10 ans plus tard, qui fait la différence parce qu'elle créerait une irréversibilité ?

Les propos du ministère de l'Industrie semblent trancher clairement la question : si le site de Bure ne convient pas il ne sera pas retenu, comme on a su arrêter par exemple Superphénix. Il faut se donner des étapes et tirer des bilans intermédiaires : nous avons encore besoin de dix ans de recherches. Et même, le principe d'un autre site de laboratoire sera soumis à la décision de l'Assemblée en 2006.

Plutôt que de revenir sur les résultats acquis qui avaient déjà été vus à Saint-Dizier, il eut peut-être mieux valu centrer l'exposé de l'Andra sur le programme de la phase 2, comme la CPDP l'avait suggéré. Ainsi aucune ambiguïté n'aurait persisté sur la nature de cette phase, tout en montrant les avancées de la première phase.

- **Banalisation du sujet par la recherche ?**

M. Fleury, Président de l'Association nationale des élus opposés à l'enfouissement des déchets nucléaires, reproche aux responsables de donner le sentiment qu'il s'agit d'une recherche banale, que tout a une réponse.

Le ministère de l'Industrie n'a aucun mal, ainsi que le CNRS et l'Andra, à démontrer qu'il ne s'agit en aucun cas d'une recherche banale. Le montant des crédits alloués, 2,2 milliards d'euros dont 880 000 pour le stockage géologique, l'organisation mise en place pour cela, le nombre de personnes du CNRS, de l'Andra et d'autres laboratoires au plan international qui y ont participé, les efforts déployés pour évaluer les résultats des travaux, tout le prouve.

Mais était-ce bien là le sens de la question ?

Au moins une partie de l'opinion est localement convaincue que le choix de la Meuse et de la Haute-Marne est essentiellement dû au fait que c'est l'une des régions les moins densément peuplées de France. Nombre d'interventions à Bar le Duc, à Saint-Dizier et à la Cité des Sciences en témoignent. De même, il faut se souvenir de la réaction identitaire que provoque cette perspective de stockage en profondeur de déchets radioactifs dans le sol meusien.

De sorte que banalisation peut avoir un autre sens : exprimer que, grâce à un programme de recherches, on banalise un sujet qui ne peut en aucun cas l'être pour ceux qui le vivent directement. On cherche comme sur n'importe quel sujet, et les chercheurs diront « c'est faisable ». La particularité exceptionnelle du problème disparaît sous la banalité du processus qu'on lui applique.

« Je rappelle que notre association est opposée à une des voies de recherches : celle de l'enfouissement en couches géologiques profondes. Nous ne sommes pas opposés au reste... Pourquoi sommes-nous opposés à cette voie ? C'est parce qu'il nous semble qu'il y a bien trop d'inconnues préalables. Des questions toutes bêtes qui ne relèvent pas de la recherche... Moi, 200 000 ans, je ne sais pas ce que c'est. Si les scientifiques de l'Andra ou d'autres endroits le savent, tant mieux pour eux, mais moi, je ne sais pas... Et puis, à côté de cela, on parle de réversibilité qui va faire 300 ans. 300 ans et centaines de milliers d'années : vous voyez la comparaison ! Et, « est-ce que la réversibilité va à l'encontre de la sécurité ? ». Mais bien sûr, cela n'a pas de sens la réversibilité pour un stockage profond. »

Donc : « Même si les scientifiques sont sûrs, on a le droit de dire non » ajoute M. Fleury. Et il répète que les citoyens veulent être consultés.

« La faisabilité est paraît-il aujourd'hui acquise alors que l'on n'a pas fait la moitié des expérimentations qu'il fallait faire.... Mais est-ce que pour autant le citoyen n'a pas le droit de refuser cette solution ? Parce que lui, il estime, en tant que citoyen, que cette solution, malgré les affirmations scientifiques n'apportent pas toutes les garanties ; parce que ce citoyen se sent trop petit par rapport à la durée de vie de ces éléments ; parce que ce citoyen ne veut pas d'une solution irréversible ; parce que ce citoyen se pose des questions, je dirais, fondamentales, qui ne sont pas des questions de scientifiques, des questions de recherches, mais des questions fondamentales sur ce que l'on a envie de faire avec cela. » « Cela se mérite, la confiance... Aujourd'hui, bien sûr, on est quelque part dans une impasse d'acceptabilité sociétale. »

- **Stockage ou entreposage : troisième lecture !**

Après Saint-Dizier, puis le 1^{er} octobre à la Cité des Sciences, troisième évocation de l'alternative stockage/entreposage.

Elle est également le fait de M. Fleury qui déclare de la manière la plus claire que l'association d'élus qu'il préside n'est pas opposée au nucléaire, qu'elle n'en demande pas l'arrêt, mais qu'elle est opposée à la solution du stockage des déchets. Elle est favorable à la solution de l'entreposage. Ce choix résulte d'un constat simple : on ne pourra jamais sur 200 000 ans savoir ce qu'il peut se passer dans les couches géologiques sous l'effet de la matière radioactive qui, selon lui, inéluctablement sortira des confinements dans lesquels elle a été placée. On ne pourra jamais y retourner pour voir car, à ses yeux, le stockage sera CPDP, compte rendu provisoire

irréversible. Au contraire il pense qu'il faut faire confiance à l'homme qui saura au fur et à mesure de l'écoulement du temps si les déchets sont placés de telle manière qu'on puisse aller les reprendre, éventuellement les reconditionner, trouver des méthodes plus favorables et meilleures. M. Fleury et son association ont donc opté : ils font confiance à l'homme plutôt qu'à la géologie.

Il ajoute qu'il marque son accord avec Mme Séné : le problème de l'EPR et celui des déchets ne sont pas dissociables. Et, malgré sa prise de position initiale, il déclare que puisque l'on n'a pas de solution pour les déchets, il faut réduire le nucléaire.

Aucun argument supplémentaire n'est apporté sur ce choix par rapport à la séance du 1^{er} octobre. Marquons simplement qu'il est à nouveau réclamé que l'option soit laissée ouverte.

- **Réversibilité du stockage.**

En revanche, cela réouvre la discussion sur la réversibilité d'autant plus que la salle pose des questions sur le sujet.

Le sentiment se renforce à entendre les uns et les autres que la vocation « logique » d'un stockage géologique est d'être fermé et d'être irréversible. M. de Marsily exprime sa conviction en raisonnant *a contrario* : se donner la possibilité de reprendre les colis, c'est-à-dire assurer la réversibilité, c'est se réserver la possibilité qu'un jour on pourra peut-être en faire autre chose. Or, l'exposé de M. Petit qui retrace l'histoire du sujet depuis 1950 le montre : la seule chose qu'on pourrait avoir envie d'en faire c'est de les stocker dans une couche géologique continentale profonde, puisque l'envoi dans l'espace, le stockage dans les sédiments marins, et les autres solutions évoquées au cours des décennies se sont révélés impraticables. Certains intervenants de la salle, convaincus que la meilleure solution est le stockage, vont jusqu'à dire que l'on s'interdirait ainsi de profiter de la sûreté du stockage et que l'on s'exposerait à des dangers inutiles en ne fermant pas tout de suite.

De sorte que pour M. de Marsily, à titre personnel souligne-t-il, il faut penser le stockage comme une solution définitive « et le faire avec l'idée qu'on n'y retournera pas ». Cela étant, il sera toujours possible d'y retourner (cf. la manière dont est exploitée certaine mine d'uranium au Canada) ; ce qui reste posé à ses yeux c'est donc seulement l'option entre stockage ainsi conçu et entreposage, lui réversible, et il qualifie ce choix de choix philosophique.

M. Potier, représentant de l'AIEA, confirme cette vision par le survol international qu'il réalise : il constate en effet que la réversibilité n'est pas inscrite comme une priorité, alors qu'une grande majorité des pays qui ont une industrie électronucléaire étudient le stockage géologique. Plus précisément en Suède, aux USA et en Finlande où le processus est le plus avancé, le stockage est pensé sans intention de récupération des colis. Aux Etats-Unis, les galeries doivent rester ouvertes et les colis accessibles pendant l'exploitation, le remblayage n'étant différé que d'une dizaine d'années. En Suède et en Finlande la période de stockage avec surveillance accrue doit également être de courte durée et suivie d'une fermeture définitive.

Il réapparaît clairement que la synthèse entre la logique précédente et la volonté de réversibilité, exprimée dans les demandes faites à l'Andra, est la fermeture par étapes, avec possibilité d'arrêt en cas d'événement imprévu, pendant une période que l'Andra fixe au maximum à 300 ans. En somme, fait remarquer un intervenant, cela revient à gérer pendant ces 300 ans le stockage comme un entreposage. A cette échéance, sauf événement imprévisible, le stockage serait complètement fermé. Cette réponse veut donc cumuler l'avantage pendant 300 ans de vérifier que tout se passe comme prévu dans l'argile et de

profiter de nouvelles recherches éventuelles, et celui de bénéficier de la sécurité de la couche géologique en fermant le stockage.

Il faut se souvenir à ce stade d'une question, posée le 1^{er} octobre, réclamait qu'un calcul économique soit réalisé entre les deux solutions. Le ministère de l'Industrie avait répondu que tel serait le cas avant la présentation du projet de loi. Sachant selon l'Andra que le stockage géologique représente un investissement initial de 15 milliards d'euros, alors qu'un entreposage même en sub-surface coûte nettement moins cher, même s'il devait au bout de 300 ans être suivi d'un stockage, un tel calcul paraît en effet s'imposer.

- **Réversibilité technique et réversibilité des décisions.**

En conclusion, M. Yannick Barthe procède à une analyse des trois journées de débat du point de vue de la réversibilité. Cet exercice lui a été demandé par la CPDP, au vu de l'importance que le public accorde à ce critère. Il distingue la réversibilité de la solution technique et celle des décisions elles-mêmes.

Reprenant ce qu'il a entendu sur la réversibilité technique, il constate une différence fondamentale entre stockage et entreposage.. Dans le cas du stockage, le principe de réversibilité apparaît comme principe secondaire : la réversibilité ne peut en effet être que temporaire - 300 ans - et en outre et surtout elle vient comme une parenthèse dans un système qui est autosuffisant, qui n'a pas besoin d'elle, qui pourrait même être mis en danger par elle. Dans le cas de l'entreposage, au contraire, le principe de réversibilité est non seulement d'application possible et sur une durée *a priori* non déterminée, mais il est rigoureusement nécessaire : la surveillance et le re conditionnement font partie intégrante de la sûreté. De sorte que le constat est évident pour Yannick Barthe, et ceci est une manière de reformuler nombre d'interventions que l'on a entendues dans ce sens : si on pose la réversibilité en principe, alors la solution d'entreposage s'impose. Si la réversibilité n'est qu'un critère d'amélioration de la solution, il convient d'opter pour le stockage à fermeture par étapes.

Mais Yannick Barthe va plus loin et applique le principe de réversibilité à la décision elle-même : décider à chaque étape ce qui laisse les choix le plus ouverts possible pour les étapes suivantes, ne jamais se laisser enfermer dans un entonnoir. Cela le conduit à reprendre certaines suggestions faites le 8 octobre qui remettaient en cause la vitrification. Sachant qu'il est difficile, voire impossible, de reprendre les éléments radioactifs une fois placés dans la masse vitreuse, alors si l'on veut en 2040 pouvoir décider librement et à maturité de solutions équivalentes entre les trois axes ou toute combinaison des trois axes, il faut arrêter dès maintenant le conditionnement par vitrification des déchets à haute activité et à vie longue. La réversibilité des décisions ainsi conçue rejoindrait l'une des toutes premières questions posées à Bar le Duc : « pourquoi se hâter de décider alors que les trois axes ne sont pas également mûrs ? ». Elle ne tient peut-être pas compte de cette autre intervention entendue d'un responsable belge à Saint Dizier : « attention, à vouloir toujours attendre d'en savoir plus, on ne décide ni ne fait plus rien ». La société parfaitement réversible serait-elle une société du sur- place ?

De la technique à la gouvernance de la gestion des déchets

L'après-midi du 22 octobre a été consacrée au passage de l'analyse technique et scientifique des solutions de gestion des déchets radioactifs aux problèmes de leur gouvernance.

Dès le début de la préparation de ce débat, il est apparu que le terme de gouvernance choquait beaucoup de gens et n'était pas compris. Aussi la Commission particulière a-t-elle évité de l'utiliser jusqu'ici. Mais alors que le débat en est rendu aux deux tiers de son parcours, la précaution paraît inutile et au contraire le terme peut permettre de désigner un ensemble de questions intéressant fortement le public. Ce sont : le partage nécessaire des connaissances pour qu'un débat équitable puisse s'instaurer entre le public et les responsables ; les moyens de réaliser un juste équilibre d'une part entre les générations puisque ce problème perdura pendant des centaines et des milliers d'années, mais aussi entre territoires puisque celui qui recevra ces déchets accomplira une mission nationale ; enfin le partage des rôles, des responsabilités, et des moyens entre tous les acteurs qui interviennent dans la gestion des déchets.

A cette énumération prudente s'est ajoutée en cours de débat une définition plus conceptuelle : la gouvernance devrait être la réponse des Gouvernants au souhait unanimement exprimé d'associer à la préparation des décisions les populations directement concernées. On retrouve bien l'origine du concept dans la littérature anglo-saxonne : le passage du gouvernement des choses par les parties prenantes à un gouvernement des choses qui associe à ces parties prenantes les parties concernées.

De sorte que le terme de gouvernance peut ici être utilisé légitimement, sans crainte de n'être pas compris, et en étant sûr que ce qu'il désigne est pertinent aux yeux du public.

- **L'histoire éclaire le présent : pourquoi le stockage géologique ?**

L'exposé de Jean-Claude Petit montre comment s'est progressivement constitué dans la communauté scientifique internationale le concept de stockage géologique des déchets nucléaires en zone continentale. Cette genèse sur plusieurs décennies explique la force des convictions dans cette communauté. Celle-ci n'a d'égale que la force de la réaction de la société qui se constitue à partir de 1970 contre cette solution. Jean-Claude Petit distingue deux périodes : de 1950 à 1970 environ, ce concept s'impose de plus en plus du fait de l'abandon successif des autres solutions ; de 1970 à 1990, les tentatives de mise en oeuvre conduites dans divers pays et la montée en puissance des oppositions.

La question des déchets s'est posée dès les premiers développements de la filière nucléaire dans les années 1950 alors même que les quantités étaient très faibles. Il serait donc exagéré de dire que la filière a vécu en aveugle par rapport à ce problème. Le nombre de communications, de séminaires et de rencontres internationales a été dès cette époque très élevé et s'est maintenu au même rythme jusqu'à présent. Le dernier séminaire international sur le problème des déchets s'est déroulé début octobre 2005 au Japon. Cette intense activité témoigne autant de la conscience des milieux responsables que de la difficulté du sujet.

Ces débats dans la communauté scientifique entre 1950 et 1970 ont fait apparaître divers concepts qui ont été successivement analysés puis écartés. Ce fut d'abord le cas de la dispersion, jugée trop dangereuse et laxiste, au profit d'un traitement concentré des déchets. En tout état de cause, l'option de confiner les déchets dans des colis adaptés a été retenue dès le départ.

La deuxième option a été celle de l'éloignement qui a reçu plusieurs acceptions : d'abord l'éloignement dans les sédiments marins, abandonné au fur et à mesure que montait le souci international de protéger les océans ; ensuite l'éloignement en profondeur encore plus grande à la frontière de plaques tectoniques, abandonné comme irréaliste ; enfin, au fur et à mesure qu'il apparaissait qu'il ne pouvait y avoir de coopération internationale sur le sujet, le stockage en profondeur continental, chaque pays s'occupant de ses propres déchets.

A partir des années 1970, des pays ont cherché à appliquer cette solution et l'on constate la montée progressive de l'opposition de la société.

Il s'ensuit durant la période 1970 – 1980 des essais de solutions hybrides dans lesquelles le soin de la sécurité est confié à une coopération entre l'Homme et la Nature. Le premier en réalisant des colis de plus en plus sûrs, la seconde en offrant la possibilité dans certaines couches géologiques d'un piégeage des éléments radioactifs venant compléter celui des colis. C'est ainsi que s'est constitué le concept de stockage multi-barrières en couches géologiques continentales, concept étudié presque exclusivement dans tous les pays ayant une industrie électronucléaire.

Au passage, dans les années 1970, était apparue l'idée de la transmutation. Elle ne fut pas retenue longtemps dans la communauté scientifique qui la considéra consommatrice d'énergie et peu susceptible d'être économiquement viable.

La période 1991 – 2005 apparaît comme la volonté de réouvrir le choix notamment en reprenant la solution de transmutation. Et vu sous cet angle de la réversibilité considérée comme un paramètre important de l'acceptabilité sociale, le projet de loi de 2006 pose une interrogation : le législateur renouera-t-il avec les pratiques des années 1950 à 1990 et fermera-t-il les pistes qu'il avait lui même ouvertes en 1991, ou bien considérera-t-il que nous avons encore du temps devant nous et laisser ainsi les choix ouverts ? Et, dans ce cas, comment faire que l'on continue à progresser ?

- **L'histoire éclaire le présent : pourquoi sommes-nous à Bure aujourd'hui ?**

M. de Marsily complète l'historique technique par un historique géographique et répond à la question posée par M. Collin sur granite-argile. En résumé :

« Dans les années 1970, le CEA a regardé deux possibilités : le granite de La Hague, dont un forage profond a montré qu'il n'était pas bon ; les mines de potasse d'Alsace qui sont dans du sel, abandonnées, on verra pourquoi.

En 1973, après les réunions de l'ONU, l'Europe s'est saisie du dossier. Elle a chargé, le BRGM, Bureau de Recherches Géologiques et Minières, de faire un inventaire des formations géologiques disponibles dans toute l'Europe pour éventuellement créer des stockages de déchets. Cet inventaire a conclu à l'existence de couches de sel, de couches d'argile et de milieu granitique.

L'Europe a alors décidé des recherches coordonnées : le granite serait regardé par la France et l'Angleterre, l'argile par la Belgique et l'Italie et le sel par l'Allemagne et la Hollande.

La France, à cause de cette décision de Bruxelles de 1973, avec beaucoup d'énergie, a étudié le granite, qui pour moi est une ânerie.

L'idée de sortir du granite et de regarder l'argile est venue des travaux de la commission Castaing, dans les années 80. L'analyse fut la suivante :

Les Allemands envisagent le sel, c'est très bien, mais ils ont des milliers de dômes de sel. En France, il y a très peu de sel, c'est une ressource minière et on peut aller le miner en faisant des forages, on injecte de l'eau qui dissout le sel et remonte par un autre forage. On pourrait donc très bien dissoudre du sel qui contiendrait des déchets et remonter la radioactivité sans le savoir.

Le rapport Castaing recommande de regarder l'argile. Pourquoi l'argile et pas le granite ? L'argile a une propriété mécanique intéressante : elle a une capacité lente de fluer, c'est à dire de se déformer lentement sans se casser, chose qui est absolument impossible dans du granite.

Donc quand une roche comme l'argile possède des fissures - engendrées par le creusement des galeries, ce que l'on appelle l'EDZ notamment-, il y a un espoir -pour l'instant on n'en est qu'à l'espoir- que petit à petit elle se referme et se cicatrise. Cette propriété est fondamentale puisque la fracturation, soit naturelle soit artificielle, est un des talons d'Achille d'un stockage. Le sel, sur ce seul angle-là, aurait été meilleur. Il se re cicatrise beaucoup plus vite et beaucoup mieux que toute autre roche. Le granite est très mauvais.

C'est pour cette raison, me semble-t-il, qu'on n'a observé dans l'argile de Bure aucune fracture ouverte. Elles se referment. Et cela a été assez bien montré par les forages de l'ANDRA. Il n'y a pas de fracturation dans ce qui a été reconnu.

Les Suédois font avec le granite parce qu'ils n'ont pas autre chose. Et leur concept de stockage dans le granite est adapté au risque de faille grâce à une barrière en cuivre très épaisse.

On est donc à Bure parce que c'est de l'argile. D'un point de vue de géologue -je ne prends pas parti sur le fait s'il faut ou non stocker ou s'il vaut mieux, comme le suggère M. Fleury, conserver en entreposage de surface - s'il faut stocker, ce que nous avons appris aujourd'hui sur l'argile de Bure est satisfaisant - M. Landais l'a bien résumé -, les propriétés de cette argile sont favorables à ce que l'on cherchait. Cela ne veut pas dire que l'on est en mesure de décider. Et cela a été bien dit dans le débat. On a encore des travaux à faire. M. Landais a parlé de la nature de ces travaux. »

- **Les leçons venues d'ailleurs.**

Trois interventions ont permis respectivement de savoir comment le problème des déchets et matières nucléaires est pris en Suède, en Belgique et au Canada. En outre le représentant de l'AIEA a pu donner un panorama mondial général. On lira en annexe le verbatim de ces interventions : il est nécessaire en effet que le lecteur de ce compte rendu se pénètre du caractère mondial du sujet et du fait que le présent débat public ne s'est pas contenté de tourner en rond dans des conceptions franco-françaises exclusives.

Au niveau du compte rendu lui-même nous ne retiendrons que quelques points de ces interventions, des points sur lesquels elles ont été tout particulièrement convergentes. Ce sont :

- Le temps. Dans tous ces pays on donne du temps au temps. Seuls les Etats-Unis ont décidé aujourd'hui d'un stockage profond et il concerne les déchets militaires. Pour les déchets civils une procédure d'autorisation est en cours d'examen.
 - La confiance. La confiance naît d'abord d'une bonne séparation des rôles entre les divers acteurs responsables de la gestion. La suppression de toute confusion entre ceux qui font, ceux qui contrôlent, ceux qui décident est une nécessité absolue.
 - Le dialogue. La confiance requiert en outre un dialogue constant, approfondi, permanent avec le public, nourri par la recherche et la réflexion et en prise directe avec les questions posées par le public.
 - Le rôle des élus. Aux interventions de M. Fernbach et de M. Martin sur le rôle absolument nécessaire des élus répondent les interrogations de Mme Engström sur le référendum. Si la Suède pratique un dialogue extrêmement étroit avec les populations elle n'est pas loin de considérer que le recours au référendum est au contraire une procédure très ambiguë dont on risque fort quelques années après de regretter le résultat quel qu'il soit d'ailleurs. Il donne en effet à une question complexe une réponse simple, simpliste, qui a un poids démocratique tel qu'elle est irréversible. Pour autant dans les trois pays qui ont été évoqués, les collectivités territoriales sur lesquelles un stockage pourrait être implanté disposent à tout instant d'un droit de veto pour interrompre la procédure.
 - L'ouverture des choix. Elle est pratiquée d'une manière ou d'une autre dans tous les pays : en Suède parce que plusieurs sites sont étudiés concurremment, au Canada parce qu'un appel d'offres auprès des collectivités volontaires va être réalisé. On évite la carte forcée.
- **Le point de vue de la Sous-directrice chargée de l'industrie nucléaire au ministère de l'Industrie.**

Il ne s'agissait pas le 22 octobre d'enfermer le ministère de l'Industrie ni même sa représentante au débat public, assidue et souvent applaudie, dans une expression qui doit pouvoir évoluer.

L'exercice était néanmoins intéressant pour lancer le débat du mois de novembre et Madame Fouquet a bien voulu s'y essayer. Elle a énoncé les sujets qui lui semblaient devoir être soumis à discussion au sein du ministère de l'Industrie en vue de préparer le projet de loi de 2006.

- Le public ne désire pas seulement le traitement du cas des déchets HAVL il désire la consolidation de la gestion de l'ensemble des déchets et des matières nucléaires. A ce titre la confirmation de la procédure de réalisation et de mise à jour de l'inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables doit faire partie de la loi de 2006.
- L'application de la règle selon laquelle chaque pays s'occupe de ses propres déchets est un souci permanent : la loi de 2006 devra apporter à ceux qui s'occupent quotidiennement de cette question des éléments complémentaires pour faciliter leur action.

Madame Fouquet répond au passage une nouvelle fois à une intervention demandant des garanties contre le stockage des déchets étrangers en France : l'article 3 de la loi de 1991 interdit de garder les déchets importés. La France est contre l'idée d'un stockage international, contre la multi-latéralisation. M. Potier ajoute que 30 pays dans le monde s'intéressent au stockage géologique et que l'AIEA respecte les décisions des états membres de faire en sorte que chacun garde ses propres déchets. Néanmoins elle s'intéresse à l'idée de programmes régionaux de coopération entre états aux programmes nucléaires limités qui ne peuvent chacun envisager de telles solutions.

- Concernant les trois axes de recherche eux-mêmes : le choix entre stockage et entreposage doit être débattu dans le cadre de la loi de 2006. La transmutation quant à elle doit faire l'objet d'une feuille de route confirmant clairement la volonté de pousser jusqu'au bout les recherches sur cette voie mais jalonnant le chemin d'étapes et de rendez-vous pour éviter de se laisser entraîner dans des travaux coûteux et sans avenir.
- Une seconde phase de recherche pour le stockage géologique est nécessaire. Son programme, ou au moins ses orientations, doit être défini dans le cadre de la loi de 2006. Les acquis de la première phase doivent être actés.
- L'évaluation indépendante de ces recherches dont on a vu dans la première phase combien elle était nécessaire et dont le débat public a montré la qualité et la capacité de conviction, doit être poursuivie sous une forme qui peut évoluer et doit être définie.
- Le partage des connaissances doit être considéré comme un élément essentiel tout au long de cette phase : le CLIS peut en être vraisemblablement l'instrument privilégié. Si des adaptations sont nécessaires, elles doivent prendre place dans les mesures à prendre dans ou autour de la loi de 2006.
- La particularité du sujet gestion des déchets et matières nucléaires et le temps très long qu'il implique posent un problème particulier : celui de la pérennisation des financements pour des travaux, qu'ils soient de recherche, de laboratoire ou de réalisation qui s'étirent sur plusieurs décennies. Là encore la loi de 2006 devra prendre parti.
- Le rôle de la science doit rester fondamental. Elle est, dira Mme Engström, la source du flux d'intelligence qu'il faut constamment injecter dans le débat entre les responsables et le public. On a mesuré tout au long des auditions et des séances d'octobre la justesse de ce point de vue. Le ministère de l'Industrie rend à nouveau hommage à la loi de 1991 qui a créé un milieu de recherches très actif sur le sujet des déchets : la loi de 2006 doit l'entretenir et le développer. Le CNRS avait au cours des

échanges du matin annoncé la pérennisation du groupement créé après cette loi contrairement aux habitudes de cette institution. Rappelons également pour appuyer cette position les interventions de Cherbourg et de Saint-Dizier : elles marquaient en même temps un acte de foi dans la recherche et l'inquiétude que la pyramide des âges dans les grandes institutions, notamment le CEA, ne soit plus adaptée.

- Pour le ministère de l'Industrie, l'établissement d'une confiance aussi profonde que possible entre le public et les gouvernants requiert que l'élaboration du projet de loi respecte deux impératifs : celui de l'honnêteté d'abord, celui de la progressivité ensuite.

- **Novembre : construire la confiance malgré un contexte difficile.**

Le processus qui, selon M. de Marsily, a conduit à choisir le site de Bure reproduit celui d'abandon progressif des solutions alternatives décrit par Jean-Claude Petit sur les principes techniques de solution. En outre, comme le détaille le ministère de l'Industrie, le site du laboratoire n'a pas été choisi dans le secret : toutes les procédures réglementaires et politiques ont été scrupuleusement suivies.

Quelles que claires et incontournables que soient ces raisons, elles conduisent à une solution unique, sans alternative, « C'est Bure, Bure et Bure », il est à craindre qu'elles n'empêcheront pas ceux qui sont du côté du refus de soupçonner que l'on s'est arrangé pour démontrer sa faisabilité parce que l'on a qu'elle. Ceux qui pensent que la Meuse a été choisie pour des raisons démographiques et sociologiques et non pas pour des raisons scientifiques, y trouveront aussi un argument. Il est clair que moins une solution est choisie parmi d'autres, moins elle est aisément acceptée. Le choix sans choix n'est pas un choix, à Nancy quelqu'un dira que c'est un « piège ».

La question posée à Saint-Dizier : « Comment voulez-vous que l'on vous croie ? » prend ainsi une importance majeure. C'est ce que les uns et les autres le 22 octobre ont appelé la construction de la confiance. Celle-ci comme chacun sait, se mérite, et sa genèse est si complexe et si délicate, elle met en jeu des processus psychosociologiques si complexes, qu'il ne faut rien omettre de ce qui peut y concourir.