

DÉBAT CONTRADICTOIRE INTERACTIF

« LA COMPARAISON DES EXPERIENCES INTERNATIONALES »

23 SEPTEMBRE 2013

DÉBAT PUBLIC

Animateurs :

- Claude Bernet, Président de la CPDP
- Avec le concours d'une journaliste

Intervenants :

- Thibault Labalette, directeur de programmes à l'ANDRA, maître d'ouvrage du projet
- Jean-Paul Minon, directeur général, ONDRAF – président du comité de gestion des déchets radioactifs, OCDE-AEN
- Peter Lyons, secrétaire adjoint à l'énergie nucléaire des Etats-Unis
- Claes Thegerström, conseiller du président de SKB (Suède)
- Juhani Vira, conseiller du directeur général, POSIVA (Finlande)
- Kenneth Nash, directeur du NWMO (Canada)
- Stefan Mayer, chef du service des études sur le stockage des déchets, AIEA
- Thomas Kirchner, représentant de la Commission Européenne (direction Energie)
- Gérald Ouzounian, directeur international à l'ANDRA, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs
- Jean-Paul Minon, directeur de l'organisme belge de gestion des déchets et représentant de l'AEN, l'Agence de l'énergie nucléaire de l'OCDE
- Jean-Marie Brom, physicien nucléaire, universitaire et chercheur
- Juhani Vira, représentant de l'organisme de gestion des déchets en Finlande

Nombre de participants en direct : 329

La journaliste : Bonsoir et bienvenue dans cette troisième émission organisée par la Commission Particulière du Débat Public sur le projet de stockage profond des déchets radioactifs, le projet CIGEO.

Ce projet propose, à l'horizon 2025, de recevoir les déchets radioactifs à haute activité et vie longue produits en France, les déchets les plus dangereux, pour les stocker en profondeur, près de Bure dans l'est de la France, entre Meuse et Haute-Marne.

Cette émission, un peu spéciale puisqu'elle sera un peu plus longue que nos rencontres habituelles, est consacrée à la vision, aux expériences et aux choix de plusieurs pays puissances nucléaires confrontés au même sujet : la gestion des déchets radioactifs déjà générés ou à venir.

Ce débat va s'organiser en deux parties. La première partie sera consacrée aux différentes réglementations, recommandations et directives qui encadrent les recherches et les projets. Dans une deuxième partie, nous accueillerons, avec les représentants français, des envoyés de plusieurs pays – États-Unis, Suède, Finlande – autour des choix posés ou en réflexion pour ces différents États.

Nous avons déjà reçu un certain nombre de questions. Vous pouvez continuer à en poser par mail à question@debatpublic-cigeo.org ou par SMS, avec comme mot clé : debat. Vos réactions sont attendues aussi sur Tweeter avec hashtag : cigéo.

Directives, recommandations, réglementations

Afin de tracer les contours, directives, recommandations, réglementations dans le domaine de la gestion des déchets, nous avons avec nous sur ce premier plateau :

- Claude Bernet, président de la Commission Particulière du Débat Public, la puissance invitante de ce débat ;
- Gérald Ouzounian, directeur international à l'ANDRA, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs. L'ANDRA est maître d'ouvrage du projet CIGEO ;
- Stefan Mayer, représentant l'AIEA, l'Agence internationale de l'énergie atomique ;
- Thomas Kirchner, représentant la Commission Européenne ;
- Jean-Paul Minon, directeur de l'organisme belge de gestion des déchets et représentant de l'AEN, l'Agence de l'énergie nucléaire de l'OCDE ;
- Jean-Marie Brom, physicien, expert indépendant, universitaire et chercheur.

Dans le domaine des déchets nucléaires, chaque pays a sa législation, mais il existe aussi des règles et des principes internationaux.

Stefan Mayer, que dit l'Agence internationale de l'énergie atomique, l'AIEA que vous représentez ?

Stefan MAYER, Chef du service des études sur le stockage des déchets, AIEA : Bien sûr, l'AIEA a comme un des rôles principaux concernant la gestion des déchets, d'établir des standards de sûreté internationaux et auparavant, une convention commune qui est partagée par les pays signataires concernant la gestion des combustibles usés et la gestion des déchets radioactifs.

La journaliste : Y a-t-il des réglementations précises ? Y a-t-il des choses qui se sont dégagées pour l'ensemble des pays, un consensus ou des préconisations fortes de votre part ?

Stefan MAYER : Bien entendu. Quand j'évoque les standards de sûreté, il s'agit en fait d'un ensemble structuré d'ouvrages qui ont été établis avec l'aide, avec le support de tous les états membres de l'AIEA, qui ont été structurés selon différentes thématiques nécessitant un souci de sûreté. Une de ces parties est la gestion des déchets radioactifs, dont le stockage des déchets radioactifs. Notamment, il y a un standard de sûreté concernant le stockage géologique des déchets radioactifs.

Ces rapports sont établis avec l'apport et sous l'écriture des représentants des états membres et sont soumis à plusieurs comités dans lesquels ils sont évalués, commentés et finalement approuvés à l'unanimité pour être publiés, et représentent des standards de sûreté soit imposés soit recommandés aux pays membres.

La journaliste : Comment travaillez-vous pour faire ces préconisations de standards de sécurité ?

Stefan MAYER : Nous invitons plusieurs experts reconnus sur un domaine. Si l'on parle du stockage géologique, on inviterait probablement plusieurs des représentants des organisations présentes ici, en fait, tous ceux qui ont une expertise dans ce domaine, à venir proposer un premier *draft*. Cela se fait ensuite par itération. Lorsque ce *draft* a suffisamment progressé, il est soumis à une réunion plus large, un *technical meeting*, auquel sont invités les états membres pour commenter, pour exprimer leurs réserves ou ce qu'ils souhaitent voir en plus sur ces standards de sûreté. Ce processus assez long et assez lourd abouti par un rapport partagé par tous et qui présente à son niveau les standards de sûreté sur lesquels tous les états membres doivent se plier.

La journaliste : Est-ce que ce sont des choses quantifiées ? Parlez-vous de doses, de rayonnements, de qualité du sol ? Est-ce plus large et cela inclut-il aussi tout ce qui est concertation ou est-ce des choses purement techniques dont vous vous préoccupez ?

Stefan MAYER : Pour les *safety standards*, certains sont quantitatifs, par exemple, quelles sont des limites de doses pour le public ou pour un travailleur nucléaire, mais beaucoup de ces standards ont plutôt vocation à présenter une démarche qui reflète l'état de l'art : comment faire ? Quel est le processus à suivre pour développer un programme de stockage géologique ? Quelles sont les choses auxquelles il faut faire attention ?

La journaliste : Je vais poser un peu la même question à Monsieur Kirchner. La Commission européenne a émis aussi des directives, nombreuses en la matière.

Quel cadre dessine-t-elle ?

Thomas KIRCHNER, Représentant de la Commission Européenne (direction Énergie) : Je me focalise plutôt sur la dernière directive de 2011 dans laquelle tous les 27 pays membres à l'époque se sont mis d'accord sur des règles très fortes et surtout juridiquement contraignantes pour une gestion responsable et sûre des combustibles usés et des déchets radioactifs. Cette directive fixe les objectifs, mais ensuite, c'est aux pays membres de définir les moyens et la forme pour atteindre ces objectifs.

La directive couvre à la fois le combustible usé et les déchets radioactifs, non seulement du cycle électronucléaire, mais également de toutes les autres applications industrielles, médicales et aussi les déchets radioactifs venant de la recherche.

Cette directive est basée sur quelques principes généraux, notamment la responsabilité ultime des états membres :

- le stockage doit être basé sur des caractéristiques de sûreté passive,
- les producteurs de déchets doivent assurer également le financement,
- un export est possible sous des critères extrêmement contraints et stricts.

La journaliste : Également la même question pour l'OCDE. L'Organisation pour la Coopération et le Développement en Europe s'est dotée d'une agence spécifique de coopération technique entre les états membres, l'AEN, l'Agence de l'Énergie Nucléaire. Vous en faites partie, Jean-Paul Minon.

Quelles sont ses règles d'actions et ses recommandations ?

Jean-Paul MINON, Directeur général ONDRAF – Président du comité de gestion des déchets radioactifs, OCDE-AEN : L'AEN, l'Agence de l'Énergie Nucléaire est une agence spécialisée de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economique) qui représente plus de 90 à 95 % des états nucléaires et nous avons essentiellement un rôle d'émulation entre les états membres.

Nous penchons et nous organisons la coopération du point de vue technique et bien entendu la sûreté est un point important. C'est ainsi que nous avons développé tout ce qui tourne autour de la démonstration de sûreté, en anglais le *safety case* :

- que doit-il contenir ?
- Quels sont les points à discuter du point de vue méthodologique ?

Dans le même état d'esprit, nous organisons des revues par les pairs ; les pays ayant le même degré de développement donnent leur avis sur l'évolution dans un pays donné. C'est donc un échange d'informations, de critiques. Cette critique et cette revue par les pairs sont extrêmement importantes.

Nous ne limitons pas bien entendu notre action au domaine technique, nous débordons largement sur ce que nous appelons le processus décisionnel. Le stockage géologique est un enjeu de société, il y a donc beaucoup d'acteurs ; c'est quelque chose qui doit se décider en toute transparence et des sujets comme la réversibilité sont des sujets effectivement extrêmement importants sur lesquels nous avons discuté au niveau international.

Un point particulier : le comité de gestion des déchets radioactifs qui est plus spécifique pour la matière dont nous traitons aujourd'hui, a également un forum des régulateurs où les régulateurs comparent et discutent de l'application des règles, éventuellement des points durs, de la difficulté et de la nécessaire implémentation des règles au niveau concret.

La journaliste : Monsieur Gérald Ouzounian, quand on est directeur international de l'ANDRA et que l'on connaît forcément toutes ces réglementations, toutes ces recommandations, tous ces principes destinés à être mis en œuvre, est-ce une jungle ou au

contraire, est-ce un guide de travail ? Est-ce un millefeuille ? Comment appréhende-t-on cette masse de textes réglementaires plus ou moins contraignants ?

Gérald OUZOUNIAN, Directeur international à l'ANDRA, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs : Nous avons la chance d'avoir affaire à des instances internationales qui se positionnent chacune sur un segment de nature un peu différente.

Si je reprends nos collègues que vous avez interviewés auparavant, du côté de l'Europe, on a mentionné bien sûr la directive qui nous fixe un cadre de travail extrêmement contraignant, mais qui est aussi rassurant puisqu'il offre un certain nombre de garanties aux populations à travers l'obligation des états membres de transcrire la directive dans leur droit national ; mais il y a une autre dimension importante qui est celle de la recherche. Or, dans nos domaines techniques et scientifiques – y compris sociétaux, d'ailleurs –, nous avons affaire à des enjeux extrêmement complexes, des enjeux qui nécessitent la coopération, ne serait-ce que pour partager, pour mener une réflexion en commun et faire émerger les bonnes recommandations, les bonnes orientations. Monsieur Minon a évoqué tout à l'heure le *safety case*. C'est effectivement une approche de démonstration de la sûreté que nous avons alimentée tous autant que nous sommes, mais sur laquelle nous nous appuyons aujourd'hui pour apporter nos démonstrations de sûreté. Ces démonstrations de sûreté sont également encadrées par les recommandations de l'AIEA qu'a évoquées Stefan Mayer, donc des recommandations en termes de sûreté, mais aussi des recommandations d'ordre technique qui permettent d'atteindre les niveaux de sûreté recherchés.

Monsieur Minon a évoqué l'approche sociétale qui est traitée dans tous les cercles, mais je voudrais mentionner en particulier celui de l'AEN, avec ce que l'on appelle le Forum on Stakeholder Confidence (FSC). Ce forum réunit les acteurs et essaie de réfléchir à comment se convaincre et comment convaincre pour améliorer la confiance. C'est un des groupes importants, mais je veux mentionner également deux sujets particuliers qui ont été traités ces dernières années. Il y a eu le sujet de la réversibilité, sujet introduit par la loi de 1991 en France qui depuis a fait son chemin ; il a été repris au plan international et a permis de mener une réflexion, d'organiser, de structurer un peu la réflexion, de proposer des modalités de gouvernance et a aussi servi de support pour apporter des réponses techniques à une question qui était un peu contre nature au départ.

Le dernier point que je vais mentionner est le point sur la mémoire. Comment préserver la mémoire sur des générations et des générations, voire des centaines de milliers d'années ? C'est un travail qui est également coordonné par l'AEN et auquel participent nos collègues de l'AIEA comme ceux de la Commission européenne. C'est un sujet extrêmement complexe puisque l'histoire passée nous rappelle que l'on peut remonter sur quelques siècles ; or, maintenant, les échelles de temps auxquelles nous avons à faire face devront faire appel à d'autres méthodes, à d'autres approches et malheureusement, dans ce domaine, l'expérience sur des échelles de temps de plusieurs milliers d'années n'existe pas et est à créer. Les équipes y travaillent avec bien sûr tous les pays concernés, impliqués par la question et cela nous permet à la fois de structurer notre réflexion et de proposer nos propres solutions pour répondre à ces enjeux.

La journaliste : Je voudrais faire réagir Jean-Marie Brom, physicien, chercheur et expert indépendant à tout ce qui vient d'être dit sur ces réglementations, ces préconisations.

Jean-Marie BROM, physicien nucléaire, universitaire et chercheur : Je serais plus que sceptique. Ces réglementations existent, ces directives existent, elles sortent – ainsi que l'a dit mon voisin – de différentes instances qui s'adressent à différents problèmes. La plupart du temps, ces réglementations existent après qu'on ait commencé le travail, donc elles sont obligées de prendre un petit peu le train en marche. Par exemple, il n'est pas question qu'une réglementation dise : puisque les déchets sont l'affaire de chacun, cela peut devenir un problème européen en général ou bien dire que les instances dirigeantes pensent que le retraitement, par exemple, n'est pas forcément une bonne solution parce que, etc.

D'autre part, elles pèchent aussi parce que ces directives donnent des cadres de travail tout à fait justes, mais n'offrent absolument aucun moyen de vérification que l'on est parti dans de bonnes directions. Par exemple, même quand on étudie par les meilleurs process l'étanchéité d'un conteneur à déchet, comment être sûr de garantir que dans 10 000 ans on va vérifier qu'il est encore là ?

Toutes ces instances n'ont pratiquement pas de moyens de vérification, de contrôle *a posteriori*. Pendant quelques années, peut-être. On peut édicter les règles que l'on veut, quand on ne sait même pas si dans quelques siècles on se souviendra de l'endroit où l'on met les déchets, il est difficile de prévoir que l'on ira vérifier ce qui s'y passe.

Je vois encore un autre problème, qui est un problème de traduction. Pour autant que je sache – Messieurs, vous me le confirmerez –, on n'a pas la même notion de déchets nucléaires selon les différents pays. Comment dès lors avoir une réglementation ou une directive commune alors que l'on ne parle même pas de la même chose ?

Deuxièmement, comment avoir des directives sur la réversibilité si elle ne s'accompagne pas d'une réversibilité soit immédiate, soit en précisant à quel terme cela doit être réversible ? Je prendrais simplement comme exemple – vous m'excusez, je vais déborder légèrement –, mais qu'appelle-t-on réversibilité quand la semaine dernière on nous a affirmé que le centre de CIGEO serait réversible pendant une centaine d'années, alors que le projet CIGEO dit précisément le contraire ? Qui dit la vérité là-dedans, qui ment, quelles que soient les directives ?

Ce sont des directives qui existent, qui sont faiblement contraignantes, et qui en tout cas n'offrent aucune garantie de sûreté ou de vérification à terme.

La journaliste : Gérald Ouzounian, lorsque Jean-Marie Brom disait : on n'a pas le même langage, un déchet nucléaire ne veut pas dire la même chose dans chaque pays, vous aviez envie de réagir.

Gérald OUZOUNIAN : Effectivement, la notion de déchet dépend de chacun des pays. Dans certains pays, le combustible usé est considéré comme un déchet et traité comme tel. D'autres pays comme la France considèrent que le combustible peut être valorisé, un certain nombre de matières sont récupérées et ce qui n'est pas récupérable et valorisable va au déchet.

Ma réaction était beaucoup plus sur la question de la surveillance. Monsieur Brom a tout à fait raison d'indiquer que les moyens de mesure ne permettront pas de surveiller les stockages pendant plusieurs dizaines de milliers d'années. Nous développons actuellement, avec toutes les agences, dans le cadre européen – c'est une dimension que l'on a oublié

d'évoquer : toute la recherche est coordonnée au niveau européen – des moyens de mesure et des moyens de transmission qui sont censés tenir le plus longtemps possible – on a évoqué 100 ans pour la réversibilité, c'est une échelle de temps aujourd'hui qui semble raisonnable –, mais je voudrais surtout rebondir sur un point que Stefan Mayer a mentionné tout à l'heure, qui est de dire que la sûreté doit reposer sur des dispositions passives. C'est-à-dire que même en cas de défaut, même en cas d'anomalie, il faut que le système par lui-même puisse fonctionner sans intervention humaine ; ce que l'on appelle la sûreté passive. Cela a été une décision très tôt dans le domaine du choix du stockage géologique, justement pour se mettre à l'abri des questions de surveillance, de l'intervention humaine puisque les générations qui vont suivre – et on ne sait pas ce qu'elles seront dans 300 ans, dans 1 000 ans ou dans 10 000 ans. C'est un point vraiment fondamental.

La question de la mesure est importante puisqu'elle va nous aider à décider ou pas de la réversibilité, à vérifier le bon fonctionnement du stockage, mais sur une échelle de temps qui est nécessairement limitée.

La journaliste : Avant de passer à des questions qui vont de choses tout à fait générales à des choses extrêmement pointues et particulières, une question s'adresse à la commission organisatrice, donc que je vais poser pour notre auditeur à Claude Bernet.

Je vous la livre telle quelle, comme je le ferai bien sûr pour toutes les questions. Je me fais juste le vecteur de ce qui nous arrive.

« Comment osez-vous appeler ce débat un débat contradictoire alors que la quasi-totalité de vos invités font la promotion du nucléaire et de "solutions" plus ou moins hasardeuses pour les déchets ? Où sont les scientifiques de la Suède, des États-Unis, du Canada, de la Belgique ou de la Finlande opposés à l'enfouissement ? »

Claude BERNET, Président de la Commission Particulière du Débat Public : C'est une critique que je prends telle quelle.

Nous avons invité ici les responsables des différents programmes de gestion des déchets dans un certain nombre de pays du monde. Tous les pays n'ont pas pu être conviés, bien sûr. Ce n'est pas en tant que promoteur du nucléaire, mais en tant que responsables de politiques et notre souci aujourd'hui était de faire en sorte que l'on puisse les comparer les unes avec les autres. Vous avez constaté, en écoutant l'intervention de Jean-Marie Brom, que cela appelle tout de suite le sens critique et donc, qu'au-delà de la soirée d'aujourd'hui, l'ensemble des débats contradictoires, qui a commencé le 11 juillet et qui se déroulera jusqu'à la fin du mois d'octobre, essaiera de traiter l'ensemble des problèmes qui se posent avec justement – et c'est un peu une innovation – un certain nombre d'experts qui sont des experts dits indépendants, ce qui veut dire qu'ils n'ont aucun lien avec le projet.

La journaliste : Parmi les premières questions qui nous arrivent :

« Pourrait-on stocker nos déchets nucléaires à l'étranger ? »

Qui veut répondre à cette question ? Y a-t-il des directives, des préconisations ?

Stefan MAYER : Je crois que sur ce point la réponse est très claire : les déchets radioactifs sont de la responsabilité du pays dans lequel ils sont générés. Il y a néanmoins quelques exceptions, mais qui sont très à la marge de ce débat qui porte sur un stockage géologique.

Certains pays exportent des technologies, par exemple, des sources scellées qui rendent un grand service dans d'autres, par exemple pour le traitement des cancers. Ces sources scellées, une fois qu'elles ne sont plus utilisables, peuvent être, sous certaines conditions, rapatriées dans le pays d'origine pour être stockées dans ce pays.

La journaliste : Thomas Kirchner de la Commission Européenne, vous vouliez aussi apporter une réponse.

Thomas KIRCHNER : En ce qui concerne l'Europe, actuellement la réponse à cette question-là est claire et nette, surtout en ce qui concerne les déchets de haute activité à vie longue. Aujourd'hui, il n'y a pas de possibilité d'export, car malgré le fait que la directive ne l'exclut pas d'office, les conditions qui doivent être remplies pour faire exporter cela dans un autre pays de l'Union Européenne ou même ailleurs, ne sont pas encore en place aujourd'hui.

Jean-Paul MINON : Je crois tout simplement que la question, si elle peut paraître pertinente, ne change rien au débat. Les déchets sont là, et la problématique des déchets devra être résolue, que ce soit dans le pays qui le produit – et on connaît bien entendu la réglementation – ou ailleurs. Le problème reste le même.

La journaliste : Une question un peu complémentaire et que l'on va certainement poser à Monsieur Ouzounian :

« La France va-t-elle stocker dans CIGEO des déchets nucléaires étrangers ? »

Gérald OUZOUNIAN : Non, il en est tout à fait hors de question et ceci est explicitement inscrit dans la loi qui a été votée en juin 2006 en France, qui interdit l'importation de déchets pour les stocker en France.

Jean-Marie BROM : Je réagis sur : « les déchets sont de la responsabilité du pays qui les produit » et « les déchets ne peuvent pas sortir des frontières des pays qui les produisent. »

Encore une fois, du moment que l'on ne sait pas ce qu'est un déchet et que chaque pays a ses propres déchets, il est certain que l'uranium appauvri de retraitement de La Hague ne reste pas en France. Cela a été montré il y a quelque temps : il va en Russie pour une bonne partie, parce que la France ne l'appelle pas « déchet ». Il ne faut pas se bercer de mots. Les commissions ont les meilleurs règlements possibles, font ce qu'elles peuvent, mais les états ou le système peut arranger les choses sur des problèmes simplement de vocabulaire. Quand on dit : « les déchets doivent rester là où ils sont produits », n'oublions pas que par exemple, la France retraite – ou retraitait – des combustibles irradiés venant de différents pays européens ; l'intégralité ne repartait pas dans le pays concerné. Pourquoi ? Parce que les outils qui ont servi, les blouses par exemple, toutes ces choses devenues radioactives dans le processus ne repartent pas dans les pays en question.

La journaliste : Est-ce parce qu'elles sont de moindre activité ?

Jean-Marie BROM : C'est parce que rien n'est prévu pour cela. Je laisserais plutôt aux gens de l'ANDRA de répondre.

Gérald OUZOUNIAN : Sur le détail même de l'organisation des retours des déchets, je ne suis pas du tout spécialiste. En revanche, je sais qu'il y a des équivalences entre formes de

déchets et que l'équivalent d'activité est retourné dans le pays d'origine. Alors, on ne va pas retourner une blouse, on ne va pas retourner une paire de gants, mais en termes d'activité totale, on retourne dans le pays d'origine exactement la quantité d'activité qui a été reçue au départ.

La journaliste : Une autre question :

« Au détour d'une documentation de l'AIEA, de 1989, on apprend que dans une station de démonstration de Lucas Heights, en Australie, une équipe de scientifiques procède à des essais avec une roche synthétique, le Synroc, devant servir à la stabilisation des déchets de haute activité. Une étude menée en collaboration avec la Grande-Bretagne, le Japon, l'Italie, le Canada, les États-Unis et l'Allemagne sont aussi partie prenante. Nous n'avons jamais entendu parler de ce procédé pourtant plein de promesses à l'époque.

Concernant les conteneurs de déchets haute activité à vie longue, j'ai pu apprendre que le verre à l'intérieur du conteneur en inox est parcouru d'une multitude de fissures et n'est pas monobloc comme on aurait pu s'y attendre.

Des précisions sur ces deux points. »

Peut-être Stefan Mayer pour l'Agence internationale de l'énergie atomique, puisque vous êtes cité dans cette question.

Stefan MAYER : Effectivement, l'AIEA est citée dans cette question. Je dirais tout simplement que je n'ai aucune connaissance de ce travail de 1989 et que ma connaissance aujourd'hui repose sur certains procédés d'immobiliser les déchets radioactifs à haute activité, notamment de les vitrifier.

Pour les détails techniques qui s'ensuivent, peut-être quelqu'un d'autre à des connaissances approfondies, mais je ne peux pas commenter plus.

La journaliste : La deuxième partie de la question portait sur le verre qui ne serait pas monobloc et fissuré en plusieurs endroits.

Gérald Ouzounian, pour l'ANDRA, pouvez-vous nous apporter un élément de réponse ?

Gérald OUZOUNIAN : Je peux vous apporter un élément de réponse également sur le Synroc, sur la première partie.

Effectivement, énormément de travaux ont été faits sur ce sujet. Une des limitations de ce Synroc était qu'il ne pouvait pas incorporer toutes les formes de radionucléides qui sont présents dans un combustible usé. Donc, il fallait mettre au point non seulement des procédés de séparation entre radionucléides, mais également des procédés de stabilisation spécifiques pratiquement à chaque famille de radionucléides. C'est pour cela que la matrice de verre a été privilégiée, parce qu'elle permet d'intégrer tous les éléments dont on n'a plus l'usage et sans manipulation ultérieure de séparation qui présente également tout un travail, à la fois complexe et dangereux puisque c'est du travail sous rayonnement.

Sur la seconde partie, effectivement, un bloc de verre qui est coulé au-delà de 1 000 degrés, lorsqu'il refroidit va finir par se fracturer par modification des conditions d'ensemble, et cela est une chose que l'on prend bien en compte dans nos études de sûreté, dans nos

représentations ; dans nos calculs, on a la représentation de la fracturation du verre et l'on en tient compte pour voir les vitesses de relâchement des différents radionucléides.

La journaliste : Beaucoup de questions sont arrivées sur l'expérience allemande et la mine de sel d'Asse. Nous n'avons pas de représentant allemand, mais visiblement, on ne peut pas ne pas poser cette question. Merci de bien vouloir tenter d'y apporter tous les éléments que vous pourrez.

La première question est extrêmement longue, je vais tenter de vous la synthétiser :

« Enfouir à 4 ou 500 mètres de profondeur des déchets radioactifs extrêmement dangereux nous amène à nous poser une question : qui peut nous garantir que le stockage en profondeur de déchets dangereux pendant des millions d'années ne laissera pas des éléments s'échapper ? »

Patrick Monet s'appuie sur l'exemple de la mine de sel d'Asse pour dire :

« À l'époque, des géologues disaient qu'elle serait hermétique pour des millions d'années. Cette mine qui accueille depuis plus de 40 ans des déchets nucléaires, dont 28 kilos de plutonium particulièrement dangereux, dès les premiers dépôts, il y a eu des infiltrations d'eau. Aujourd'hui, 12 m³ d'eau y pénètre chaque jour, des affaissements ont lieu, des nappes phréatiques risquent d'être menacées. L'étalement, pour l'instant, préconise de retirer les fûts (environ 130 000 fûts) dont on ignore l'état de corrosion. Il faudrait 10 ans et 4 milliards d'euros pour ce faire, sans régler pour autant le problème des déchets. Tirons donc les leçons de l'exemple allemand. Renonçons dès à présent à l'enfouissement des déchets. »

Une autre question recouvre celle-ci :

« Vous assurez que le stockage profond dans l'argile est sûr. Il y a quelques années, vous assuriez, vous, les experts du nucléaire, que le seul stockage sûr est le sel. Nous voyons ce qui arrive dans le centre de stockage dans le sel d'Asse. En 30 ans, votre certitude s'est effondrée et la pollution est avérée. Quand les premières fuites auront lieu dans le site de Bure, accepterez-vous d'être pénalement responsables ? »

Des questions un peu longues, un peu complexes. Qui veut bien répondre ou apporter quelques éléments ?

Jean-Paul MINON : Très objectivement, Asse est une mine. Cette mine a servi à y mettre des déchets radioactifs jusqu'en 1978. Depuis lors, ses activités ont cessé. Effectivement, un certain nombre de problèmes sont apparus et font l'objet d'analyses et d'investigations depuis pas mal de temps.

Il ne faut pas confondre ; on a effectivement utilisé une mine et ce qui est proposé dans les dispositifs actuels, de stockage de déchets, ce sont des installations conçues pour recevoir les déchets. Dans la mine, que fait-on ? On essaie d'exploiter le sel au maximum et le retirer. Nous, ce que nous voulons faire, que ce soit avec le sel ou l'argile, c'est la maintenir en place, faire en sorte qu'elle ne perde pas ses propriétés et qu'elle puisse jouer tout le rôle qu'elle doit jouer pendant très longtemps pour assurer le confinement.

Une des caractéristiques de l'évacuation géologique, c'est de compter sur la nature, c'est-à-dire sur des durées équivalentes aux durées géologiques, c'est-à-dire le million d'années, la dizaine de millions d'années, voire bien plus. C'est effectivement là que réside la force de l'évacuation géologique, c'est de compter sur ces aspects-là.

Il est clair que si l'on enlève la couche qui est censée jouer ce rôle, on a perdu d'avance. C'est ce qu'il s'est passé à Asse.

La journaliste : Une autre question :

« Peut-on faire un parallèle entre le centre de stockage d'Asse en Allemagne et le futur centre de stockage de Bure en France, le projet CIGEO ? »

Gérald OUZOUNIAN : Absolument pas. Je vais reprendre exactement ce que vient de dire Jean-Paul Minon.

Une mine, par définition, est créée pour extraire le maximum de matière, et donc en laisser le minimum. À l'opposé, un stockage géologique est creusé, mais pour maintenir le maximum de garde vis-à-vis des aquifères et vis-à-vis d'un possible retour vers la surface. On est donc dans un contexte totalement opposé. D'un côté, on a tout extrait et on a remis les déchets – je rappelle que c'était à titre expérimental sur la mine d'Asse – pour les étudier, pour voir comment cela se comportait. Alors que dans le projet CIGEO, par exemple, l'objectif est de maintenir le maximum de protection argileuse et c'est bien la raison pour laquelle on vise le milieu de la couche du callovo-oxfordien qui fait tout de même 130 mètres d'épaisseur, pour maintenir de part et d'autre le maximum de garde.

La journaliste : Monsieur Brom, vous vouliez répondre aussi.

Jean-Marie BROM : Une petite remarque. L'exemple de la mine d'Asse est tout à fait pertinent.

On a fait des essais, on a regardé, on a oublié effectivement qu'une mine de sel, ce n'est pas une couche de sel, puisqu'il n'y a plus de sel, sinon ce ne serait pas une mine, et on s'est rendu compte qu'il y avait de l'eau. Ce qui montre deux choses. La première, on sait que le problème, c'est l'eau, et qu'aujourd'hui personne ne peut garantir qu'il n'y aura pas d'eau, que ce soit à Bure ou ailleurs, sur des échéances de quelques dizaines de milliers d'années, ou même quelques milliers d'années. Ce n'est pas parce qu'il y a de l'argile depuis très longtemps qu'il ne peut pas y avoir des mouvements de sol. Il y a tout de même de nombreuses failles sismiques qui passent non loin.

Quand on parle d'herméticité et de garantie, il faut toujours se souvenir que c'est au mieux que ce que l'on sait aujourd'hui, sans qu'il n'y ait aucune garantie qu'il pourra se passer autre chose. Pendant très longtemps, l'ensemble de la communauté était d'accord pour balancer les déchets nucléaires dans des fûts de béton, dans La Manche. C'était parfaitement sûr, les scientifiques de l'époque le garantissaient. Aujourd'hui, avec un sous-marin, on peut se rendre compte que ces fûts de déchets sont brisés et qu'ils laissent échapper de la radioactivité.

Il y a donc cette garantie dans le futur. Aujourd'hui, nous avons des gens qui garantissent que leurs recherches aboutiront forcément alors que rien ne permet de le garantir.

D'un autre côté, on ne peut pas non plus le vérifier. À Asse, au moins, on s'est rendu compte que l'on s'est trompé. On va pouvoir peut-être ressortir les déchets, si l'on accepte de dépenser de l'argent. À Bure, même s'il y a une grande couche d'argile, il est prévu, comme on l'a vu la semaine dernière, que CIGEO puisse évoluer au fur et à mesure de la demande. C'est-à-dire qu'il s'agrandisse, on creuse de plus en plus jusqu'à s'approcher à quel niveau du bord de la zone argileuse ? Personne ne le sait. Et de toute façon, on ne pourra pas beaucoup rechercher pour vérifier puisqu'au bout de quelques centaines d'années – corrigez-moi si je me trompe – l'argile se refermera autour des différents niveaux de déchets et donc, on ne va pas recréuser pour aller vérifier ce qui s'y est passé.

La journaliste : Une question à Monsieur Minon pour demander des précisions sur la Belgique. Je rappelle que vous êtes non seulement de l'AEN, l'agence d'énergie nucléaire de l'OCDE, mais vous êtes aussi directeur de l'organisme belge de gestion des déchets. C'est à ce titre-là que je vous adresse cette question.

« Pouvez-vous décrire les emballages des déchets radioactifs belges ? Sont-ils spécifiques aux Belges ? Pouvez-vous de façon précise, si possible par écrit pour les chimistes comme moi, expliciter la réaction chimique qui a formé cette substance gélatineuse ? Était-elle prévisible ? Depuis combien de temps ces déchets étaient-ils stockés ? Quelle était la prévision de maintien sans corrosion des fûts ? »

En vous remerciant par avance de vos réponses. »

Je vais peut-être préciser à ce monsieur que les réponses les plus précises seront peut-être à trouver sur le site et que vous allez faire peut-être une réponse un petit peu plus globale sur ce problème précis.

Jean-Paul MINON : Il fait allusion à ce qui a paru essentiellement, je pense, dans la presse, belge, peut-être un peu dans la presse française, ces derniers temps.

Nous avons découvert dans nos entrepôts, lors d'inspection de routine, la présence d'un gel – je ne vais pas détailler – à l'interface entre le couvercle et le corps de fûts de déchets de faible radioactivité. Il ne s'agit pas de déchets de haute activité qui sont destinés à CIGEO, mais de déchets type Soulaines, donc compatibles avec une évacuation de surface. Il s'agit donc de tous autres déchets.

Effectivement, il s'agit d'une réaction entre le sodium et la silice que l'on trouve essentiellement dans des granulats qui étaient ajoutés au mélange. C'est une réaction classique qui est connue dans le génie civil : silice plus sel plus eau donne ce type de gel qui est effectivement extrêmement peu radioactif.

Le problème est à l'étude pour en connaître l'origine et l'amplitude. Il faut nous laisser le temps de déterminer avec précision les phénomènes. Les premières constatations – et là, effectivement, il y a tout le système de la qualité qui entre en cause – ont été faites à la centrale de Doel, près d'Anvers en 2002/2003 et avaient été communiquées à l'autorité de sûreté qui a constaté qu'il n'y avait pas de problème de sûreté suite à la présence de ce gel et il a été attribué à un autre phénomène que celui qui apparaît aujourd'hui. Là, effectivement, il y a un effort à faire et c'est tout à fait clair au niveau de la connaissance du déchet – c'est un peu ce que Gérald Ouzounian disait également sur la fissuration des verres – et à intégrer ces éléments dans les analyses de sûreté.

Je voudrais revenir sur : est-ce que l'on sait tout ? Non, on ne sait pas tout et on ne saura jamais tout. C'est une approche scientifique rigoureuse. Il faudra décider avec un certain nombre d'incertitudes qui vont subsister, mais cela est tout le rôle de la discussion entre l'implémenteur, donc l'auteur du projet et les autorités de sûreté pour déterminer : avons-nous suffisamment d'assurance que le stockage va se comporter comme nous le pensons, pour prendre la décision. C'est une structure qui doit être mise en place étape par étape, qui nécessite une autorité de sûreté forte et qui doit en fin de compte dire si le degré d'incertitude qui inévitablement subsistera peut être géré ou pas.

La journaliste : Deux petites questions rapides pour clore ce premier débat.

« Je souhaiterais savoir si d'autres concepts, autres que le stockage profond, existent ailleurs dans le monde. »

Stefan MAYER : Aujourd'hui, si l'on veut mettre en œuvre un concept qui bénéficie de décennies de recherche, de développement, d'études, contre-études dans de nombreux pays dans le monde, il n'y a pas d'alternative au stockage géologique pour le stockage des déchets à haute activité.

La journaliste : On nous demande aussi :

« Quels autres pays ont pris, au plan politique, la décision du stockage géologique ? »

La différence entre le choix technique et le choix politique, c'est un peu dans cette question.

Stefan MAYER : À ma connaissance, aujourd'hui tous les pays nucléarisés savent qu'ils doivent développer un stockage géologique pour les déchets à haute activité ou alors pour les combustibles usés s'ils décident de stocker directement les combustibles usés.

Jean-Marie BROM : Combien de pays ont déjà décidé et ont déjà un laboratoire ou un stockage en couche géologique profonde ou sub-surface, ce sont des choses différentes ? Combien de pays ont pris la décision politique d'y aller ? Il n'y en a pas beaucoup. Vous en savez probablement plus que moi, mais répondez, s'il vous plait, à la question. Dites combien de pays ont déjà démarré les travaux, ont déjà embarqué tout le système.

Il y a des pays – on va le voir dans cinq minutes, je pense –, qui ont décidé qu'aujourd'hui on peut penser que le meilleur moyen c'est la géologie, c'est les couches géologiques profondes, qui n'ont pas encore identifié un site et qui continuent d'autres voies de recherche.

La journaliste : Une toute dernière question sur la mutualisation des choses.

« La plupart des pays européens nucléarisés cherchent un site de stockage pour ses déchets. Les plus avancés, dont la France, travaillent sur une solution nationale, les autres étudient des solutions de stockage mutualisé entre plusieurs états. La France compte-t-elle s'impliquer dans des recherches pour développer quelque part en Europe un site de stockage mutualisé ? »

Gérald OUZOUNIAN : Je suppose qu'effectivement cette question s'adresse à l'ANDRA.

Tout à l'heure, nous avons rappelé le principe de responsabilité au titre duquel chaque état producteur de déchets est responsable de la bonne gestion de ses déchets et de la sûreté sur le court terme comme sur le long terme pour ses déchets. Partant de là, effectivement, se pose ensuite la question des états qui disposent de très faibles quantités de déchets de haute activité et là, pour ce cas particulier, des études ont été engagées à l'initiative de la Commission Européenne et avec le soutien de toutes les instances internationales afin de permettre, dans le futur, de mutualiser des stockages entre les quelques petits pays producteurs, mais on est loin d'avoir atteint le résultat.

Jean-Paul MINON : Sur les stockages mutuels, effectivement ce sont plutôt des investigations. Il faut savoir que le seul moteur d'un stockage mutualisé est économique. Un certain nombre de petits pays, par exemple, la Slovaquie seraient intéressés. Ils ont des petits programmes et très peu de déchets. C'est une question qui fait débat.

Je voulais revenir sur les pays qui ont pris des décisions. Il y en a beaucoup plus qu'on ne le pense et il y a des actions. J'ai devant moi une liste avec les différents pays. Je vais être bref, mais par exemple, pour les déchets de longue durée de vie – je ne parle pas des combustibles ni des hautes activités, je parle des déchets de longue durée de vie – il faut citer l'exemple des États-Unis à Carlsbad dans le *Waste Isolation Pilot Plant* où des déchets transuraniens sont mis en place depuis longtemps – à mon avis, une dizaine d'années ; la Hongrie vient de lancer un dépôt géologique pour des déchets du même type ; l'Allemagne a fait le site de Konrad et n'oublions pas nos amis Suisses qui ont très clairement, dans leur loi fédérale, dit que l'évacuation géologique était la solution et qui ont choisi des zones pour le faire. Le Canada également progresse dans ce sens. Donc, effectivement, la progression est lente, c'est difficile, mais ne disons pas qu'il n'y a rien. Ce n'est pas vrai non plus.

Jean-Marie BROM : Je ne disais pas qu'il n'y a rien. Ce que je dis, c'est qu'il n'y a pas encore de décision. Vous parlez des États-Unis, cela n'est pas encore considéré comme un stockage définitif. Pour l'instant, les pays n'ont pas pris de position ferme, ou très peu ; en tout cas, ceux qui ont pris les positions les plus fermes n'ont pas forcément encore identifié le lieu pour le faire.

La journaliste : Une toute dernière réponse très brève, Stefan Mayer.

Stefan MAYER : C'est tout d'abord pour répondre à Monsieur Brom, mais aussi pour essayer de préciser.

Vous avez raison, la question portait sur la décision politique, donc, comment définit-on la décision politique ? A-t-on déjà en France décidé que l'on va construire un stockage géologique ? Quand les États-Unis ont émis, par leur ministère de l'énergie, une stratégie qui leur a donné une feuille de route pour repartir sur le développement d'un stockage géologique, il y a quand même un stockage géologique dans cette stratégie. Ils n'ont ni identifié de nouveaux sites, ni détaillé les barrières ouvragées que l'on mettra en œuvre, etc., mais je pense qu'il y a là un début de volonté politique. La loi de 91 qui incite l'ANDRA à conduire des recherches de faisabilité, c'est une partie d'un choix politique. Ce processus qui se déroule sur le très long terme est toujours mieux géré par étapes, avec des décisions très claires qu'il faut prendre à différentes étapes. Je pense qu'il serait trop absolu de dire : faisons le choix, et donc c'est cela. Je pense qu'il est très judicieux de procéder par ces étapes.

Jean-Marie BROM : Merci beaucoup de me confirmer que la législation dans ce cadre-là suit la décision politique au lieu de la précéder.

La journaliste : Monsieur Kirchner voudrait apporter un autre élément de réponse.

Thomas KIRCHNER : Juste un petit élément. Les arguments que vous avez mis en avant, c'est justement aussi une des raisons pour laquelle l'Union européenne a adopté une directive. On a de l'énergie nucléaire depuis plus de 40 ans. Aujourd'hui, on ne sait toujours pas comment on va stocker les déchets nucléaires. Si l'on continue comme cela à ne pas prendre de décision, à ne pas aller vers un stockage, à ce moment-là, on passe « la patate chaude » aux futures générations et on n'avance pas. C'était une des raisons pour laquelle l'Union européenne a décidé d'adopter la directive afin d'avoir une gestion responsable.

La journaliste : Merci beaucoup aux uns et aux autres. Le temps a passé très vite pour cette première partie du débat sur la question des institutions et du cadre international.

Dans un instant, je vous propose de nous retrouver pour une seconde partie de débat qui va nous permettre de regarder plus en détail ce que sont les réalités et les expérimentations internationales.

II. Comparaisons internationales

La journaliste : Dans cette deuxième partie de l'émission, nous allons aborder les différents choix posés par plusieurs pays, et la mise en place de leur politique de gestion des déchets radioactifs.

Pour en parler avec nous :

- Peter Lyons, secrétaire adjoint à l'énergie des États-Unis
- Kenneth Nash, président de l'organisme fédéral de gestion des déchets du Canada
- Claes Thegerström, représentant de l'organisme de gestion des déchets en Suède
- Juhani Vira, représentant de l'organisme de gestion des déchets en Finlande
- Thibaud Labalette, directeur du projet CIGEO pour l'ANDRA
- Jean-Marie Brom, physicien et chercheur de l'université de Strasbourg

Nous allons demander maintenant à chacun de nous raconter la façon dont son pays a pris en compte la problématique des déchets nucléaires, les travaux qui ont été menés et les choix qui ont été posés depuis.

Nous allons commencer par l'expérience américaine avec Peter Lyons.

Peter LYONS, Secrétaire adjoint à l'énergie nucléaire des États-Unis : Bonsoir. Merci de m'avoir invité pour participer à ce débat public en France concernant un sujet qui traite de l'utilisation de l'énergie nucléaire et également la gestion des déchets et le stockage des combustibles nucléaires usagers.

Les États-Unis, comme tous les pays ont dû relever les défis qui sont liés à la volonté de donner à la population des ressources en électricité qui soient abordables, abondantes et respectueuses de l'environnement.

Le président Obama s'est engagé dans la lutte contre le changement climatique et a pris l'option de réduire les émissions de 17 % avant 2020 les niveaux de 2005. Cette promesse

est claire : il faut qu'il y ait cette réduction. Déjà, 60 % de l'électricité est produite sans génération de carbone aux États-Unis, donc cette énergie nucléaire joue un rôle important dans l'approche adoptée par le président Obama et bien entendu joue un rôle non négligeable pour réduire la pollution dans le plan d'action contre le changement climatique.

Nous avons actuellement cinq nouveaux réacteurs commerciaux en construction. Il y a quatre réacteurs à sécurité passive. Le ministère de l'Énergie contribue également à accélérer la conversalisation de ces réacteurs modulaires, avec un programme partagé avec l'industrie. Le nucléaire est fiable et peut contribuer à 20 % de la production électrique aux États-Unis, ce qui a été le cas dans les deux dernières décennies. Nous pensons que cette énergie nucléaire continuera à jouer un rôle important dans l'avenir de notre nation pour la réduction des émissions de carbone.

Je vais parler de ce stockage des déchets nucléaires qui ne doit pas simplement s'appuyer sur de solides connaissances scientifiques, mais également aboutir à l'issue d'un processus de concertation. En 1982, la loi sur la politique des déchets nucléaires a défini une voie scientifique d'explorer différents sites avec différents profils géologiques afin de permettre de devenir des lieux de stockage permanent. En 1987, une modification a été faite à la loi en mettant l'accent sur les possibilités de faire ce stockage dans les montagnes du Yucca au Nevada. Il y a eu un processus qui n'a pas été suivi de concertation avec les représentativités locales, étatiques, ce qui a fait qu'il y a eu de nombreuses résistances. Le gouvernement américain a dû accepter de reprendre le combustible usagé en 1998 et continue à payer des fournisseurs d'énergie électrique pour le coût de ces retards. Lorsque le président Obama a pris ses fonctions, on a justement essayé de continuer dans cette voie, mais on s'est aperçu qu'il y avait une protestation publique et que les choses n'avançaient pas. Il a donc été reconnu qu'il fallait qu'une solution possible soit envisagée et tous travaux concernant ces montagnes de Yucca ont été stoppés dans le budget de 2010.

En 2010, une commission qui s'appelle la Commission du ruban bleu, a été établie et rassemble des représentants gouvernementaux, des forces actives, des milieux universitaires et de l'industrie. C'est une charte qui vise à faire une étude complète des politiques qui permettent de gérer ces déchets nucléaires. On essaie de voir également des solutions alternatives pour le stockage, le traitement et l'entreposage de ces déchets nucléaires. La commission a publié son rapport en 2012.

Il y a huit recommandations clés préconisant :

- une approche qui s'appuie sur la concertation afin de choisir le site de ces gestions de déchets nucléaires ;
- une nouvelle organisation qui soit entièrement dédiée à la mise au point et la réalisation de ce programme de gestion des déchets nucléaires ;
- un accès à des fonds qui soient issus des contribuables, qui sont liés à ces installations nucléaires et qui permettent la gestion de ces déchets nucléaires,
- des efforts qui soient mis en place pour mettre au point ces installations de stockage géologique et des efforts qui soient faits rapidement pour avoir ces installations consolidées de stockage.

En janvier 2013, l'administration Obama a publié une stratégie pour la gestion des déchets nucléaires et des déchets à forte radioactivité qui reprend les programmes et les principes

clés de ce rapport de la Commission. Cette déclaration de stratégie met en place des plans et un programme afin de permettre d'avoir des installations pilotes d'entrepôts provisoires, de faire des progrès pour arriver à définir des sites. L'approche qui est adoptée pour déployer ces sites de stockages provisoires ne va pas du tout à l'encontre de disposer de stockage à long terme, et la stratégie de l'administration s'engage à faire avancer, à la fois ces installations de stockages provisoires et de stockage géologique en parallèle. Il faut bien entendu qu'un engagement soit fait pour trouver ces centres stockages géologiques.

Indépendamment des types d'installations que l'on peut trouver, ou de leur profil, il faut absolument qu'il y ait une concertation qui constitue la base du succès. Et cette stratégie publiée par l'administration s'appuie sur ce processus qui reprend cette concertation pour que ce soit un processus transparent, qui soit adaptatif et qui soit techniquement bon, en mettant l'accent bien entendu sur la consultation et la coopération.

Les expériences qui ont été faites aux États-Unis lors de ce WIPP, de ce plan pilote d'installation et de dépôt des déchets pour les déchets transuraniens, constituent le seul lieu de stockage mondial opérationnel qui reprend ces principes. Un certain nombre de programmes ont été mis au point. Cette Commission du ruban bleu a demandé l'établissement d'une entité gouvernementale indépendante qui soit focalisée sur ces questions de combustibles usés. Il faut absolument que cette stratégie de l'administration reprenne les principes du pollueur/payeur et également le principe de recouvrement intégral des coûts, comme cela a été également stipulé par la Commission européenne. Il faut proposer des mécanismes afin d'avoir accès à ces fonds à l'avenir. Ces mêmes principes ont été repris dans les législations que nous avons en 1982 et 1987, mais les fonds qui ont été recueillis et les réglementations budgétaires sont assez difficiles d'accès.

Le gouvernement américain s'efforce de mettre au point une nouvelle voie qui s'éloigne de ce qui avait été fait dans ces montagnes du Yucca et pour l'instant, on est un petit peu dans l'incertitude. En 2012, le Congrès américain nous a demandé de capitaliser la connaissance que nous avons afin de pouvoir comprendre complètement ces différents milieux qui peuvent servir de stockage et les différentes options qui s'offrent à nous pour déterminer les avantages des uns et des autres et essayer d'asseoir les possibilités que nous avons d'aborder ces questions concernant le stockage des combustibles usés. Notre ministère de l'énergie mène actuellement des activités pour répondre à cette préoccupation, il essaie d'analyser les caractéristiques des différents milieux géologiques, de mettre au point un projet de plan et une feuille de route pour des stockages dans les couches géologiques profondes.

Ensuite, nous voudrions également renforcer les liens que nous avons avec la communauté internationale pour tirer profit de l'expérience qui a été rassemblée par les autres pays lorsqu'ils ont mis en place des solutions de gestion de déchets. Nous avons donc un protocole d'accord avec l'ANDRA afin de permettre une collaboration.

Je voudrais vous remercier de cette invitation qui nous permet de participer au débat public sur cette question d'une importance critique au niveau international pour traiter de la gestion des déchets radioactifs et nous sommes attentifs à ce qui a été démarré, ici en France, et nous avons également à cœur de vouloir établir une concertation politique et publique pour arriver à trouver des solutions spécifiques.

Je suis prêt à répondre aux questions que vous pourriez avoir.

La journaliste : Avant de nous adresser à nos autres amis étrangers qui sont venus sur ce plateau, une première question pour vous, Peter Lyons.

« Pourquoi les États-Unis qui constituent un des premiers pays nucléarisés au monde avec 104 centrales nucléaires mettent-ils autant de temps à s'investir dans le stockage géologique des déchets nucléaires ? »

Peter Lyons : D'abord, nous considérons qu'il faut qu'il y ait une solution à long terme pour ces résidus nucléaires. C'est quelque chose qui a déjà été examiné par l'Académie des sciences il y a plusieurs décennies. On est arrivé à différentes solutions, dont ce stockage en couche profonde. C'est vrai qu'il y a 104 centrales qui sont en fonctionnement et l'on considère qu'il est important pour notre génération de traiter ce problème, et essayer d'aller dans le sens de ces stockages géologiques en couche profonde.

La journaliste : Une autre question par internet interpelle les États-Unis :

« Un benchmark est-il envisagé avec les États-Unis dont le projet de Yucca Mountain a été repoussé au-delà de 2020 ? »

Qui veut répondre à cette question ?

Thibault Labalette, pour l'ANDRA, voulez-vous répondre à cette question du benchmark ? Peut-on dire la comparaison ?

Thibault Labalette, Directeur des programmes à l'ANDRA : Effectivement, cela fait partie des travaux que nous avons avec nos homologues étrangers, de partager des éléments de retour d'expérience, non seulement sur le plan scientifique, mais également sur le plan technique. De ce point de vue, les États-Unis sont un bon exemple pour nous puisqu'ils exploitent depuis une quinzaine d'années un centre de stockage à 500 mètres de profondeur, dans une roche qui est différente de la nôtre – il s'agit du sel, alors que nous étions un stockage dans de l'argile –, mais nos ingénieurs échangent régulièrement avec les ingénieurs du WIPP pour partager sur les techniques de mise en stockage, sur les retours d'expérience qui sont acquis, et on fait de même avec nos autres homologues.

La journaliste : Je vous propose de continuer notre tour d'horizon sur les pays invités à ce débat, peut-être avec la situation au Canada, avec vous, Kenneth Nash. Vous représentez l'organisme fédéral canadien de gestion des déchets radioactifs.

Pouvez-vous nous dire qu'elle est la situation que vous avez au Canada, en ce moment ?

Kenneth NASH, Directeur du NWMO (Canada) : Merci de me donner l'occasion de participer à cette réunion.

Le Canada a pratiquement 500 fûts stockés dans des emplacements sûrs. En 1980, nous avons démarré justement l'étude de ces stockages. En 1989, on a renvoyé cette idée à l'examen d'un panel et en 1998, donc pratiquement dix ans après, des conclusions ont été obtenues. Ce stockage en couche profonde était considéré comme une option ; en 2002, le gouvernement a mis en place une loi sur la gestion des déchets. On considérait que c'était pour mettre en place une gestion à long terme des déchets. On a passé trois ans à dialoguer avec les Canadiens sur différentes provinces, avec la mise en place d'environ 120 sessions d'informations avec la population. Les Canadiens nous ont dit que bien entendu la

sûreté, la sécurité étaient les aspects les plus importants et notre génération doit être responsable des déchets que l'on a créés ; ces solutions doivent être adaptables. En 2005, nous avons fait une recommandation au gouvernement fédéral pour une gestion de ces déchets à long terme. Cela comprend deux volets :

- un isolement de ces déchets ;
- un stockage en couche profonde.

Nous avons aussi besoin d'une certaine souplesse au niveau de la mise en place en fonction des décisions prises. Il faut un processus qui soit inclusif, qui permette de refléter un engagement soutenu vis-à-vis de la population et en fonction des responsabilités prises, la recommandation que nous avons faite a été acceptée en 2007. En 2008 et 2009, nous avons démarré un processus de sélection de choix des sites transparent ; cela a été mis en place et terminé en 2010. Bien entendu, la communauté a été impliquée dans ce processus : 21 communautés ont été impliquées pour la sélection de ces sites. Il y a neuf étapes. On pense que probablement en 2035, un certain nombre de ces sites de stockage seront opérationnels au Canada.

La journaliste : Jean-Marie Brom, physicien et chercheur, vous vouliez réagir à plusieurs reprises.

Jean-Marie BROM, Physicien nucléaire, universitaire et chercheur : Je ne vais pas réagir maintenant, je vais attendre que l'ensemble des orateurs se soit exprimé.

J'aimerais bien une précision (je connais la réponse). Jusqu'à présent, aux États-Unis, comme au Canada, il n'est pas envisagé de retraitement du combustible irradié. Quel que soit le système de stockage, il est bien clair que dans ces deux pays – cela a été précisé pour le Canada – ce doit être entièrement réversible, même sur le long terme.

La journaliste : Nous allons continuer notre tour d'horizon avec la Suède. Claes Thegerström, vous êtes représentant de l'organisme de gestion des déchets en Suède.

Pouvez-vous nous dire où en est l'état de la décision dans le pays, de l'avancée des travaux en cours ?

Claes THEGERSTYRÖM, Conseiller du président de SKB (Suède) : Oui, Madame. Je vais essayer de parler en français. J'espère que cela va aller.

La Suède est un pays de 9 millions d'habitants. Depuis environ 30 ans, nous avons entre 40 et 50 % de notre électricité de source nucléaire et probablement, cela va durer encore quelques décennies. Après cela, personne ne sait le futur du nucléaire dans notre pays.

Notre société suédoise de la gestion des déchets radioactifs et aussi des combustibles a une seule tâche : prendre soin des déchets d'une façon aussi sûre que possible. Notre travail a commencé dans les années 70 avec un programme focalisé et bien financé. En 1988, nous avons construit un stockage souterrain pour des déchets de faible et moyenne activité. Nous avons maintenant presque 20 ans d'expérience de ce stockage, c'est à une profondeur de 50 mètres. Puis, durant ces années, on a construit un laboratoire souterrain qui est opérationnel depuis 20 ans. Nous avons des expériences, des recherches souvent en coopération avec d'autres organismes internationaux et notre travail se focalise depuis le début sur un concept appelé KBS-3, avec des conteneurs en cuivre pour les combustibles.

En Suède, nous n'avons pas choisi le retraitement des combustibles, donc les combustibles seront stockés directement en profondeur. Les conteneurs en cuivre sont entourés par de la bentonite et le stockage profond est prévu dans notre roche cristalline à environ 500 mètres de profondeur.

Après un long processus de consultations, de dialogues avec toutes les parties concernées, le choix du site dans la commune de Östhammar pour construire notre stockage profond a été fait en 2009. En 2011, nous avons présenté le DAC, la demande d'autorisation de construction. Nous sommes entrés depuis deux ans maintenant, dans le processus d'avoir tous les permis nécessaires : le permis des autorités de sûreté, le permis de la cour de l'environnement, et il nous faut deux décisions politiques pour le stockage profond :

- la décision de la commune, la municipalité de Östhammar, 25 000 habitants, donc une commune plus grande que les communes en France, probablement ;
- la décision du gouvernement.

Tous ces partis sont en train de regarder notre DAC en détail pour prendre leur décision. Nous espérons pouvoir commencer la construction en 2017.

Nous sommes vraiment dans un processus en étape avant de commencer la réalisation d'un stockage profond dans notre pays.

Concernant l'acceptation publique, pour le moment et depuis plusieurs années, à peu près 80 % de la population de la commune de Östhammar est favorable à ce stockage profond. Il faut vraiment garder cette confiance en utilisant nos méthodes de transparence, de dialogue et de discussion avec tous les partis qui s'intéressent à ce sujet.

Voilà la situation en Suède.

La journaliste : Jean-Marie BROM, vous voulez répondre.

Jean-Marie BROM : Juste une petite question. Pouvez-vous me préciser : le laboratoire que vous avez, qui a une expérience de 20 ans, est-il situé au même endroit que ce futur stockage de déchets ?

Claes THEGERSTYRÖM : Le laboratoire est situé à Oskarshamn qui est dans une autre commune de notre pays, mais dans le même type de roche cristalline. La roche est similaire presque partout dans notre pays.

Jean-Marie BROM : Merci beaucoup.

La journaliste : Une question du réseau des écologistes socialistes pour la sortie des énergies carbonées nous arrive via Tweeter.

« L'expérience de la Suède peut-elle représenter un modèle sur certains aspects ? »

Qui veut intervenir sur ce sujet ? Monsieur Lyons, Monsieur Vira, cette expérience suédoise vous inspire-t-elle ? Peut-elle être un modèle ? Thibault Labalette pour l'ANDRA.

Thibault LABALETTE : Je voudrais souligner qu'il y a beaucoup de points de similitude entre l'approche qui a été mise en Suède et l'approche qui a été mise en France. Aujourd'hui d'ailleurs, on voit que de nombreux pays qui se tournent vers la solution du stockage

viennent voir ces deux pays pour voir comment on a organisé les recherches et comment on a organisé le dialogue. Pour ne prendre qu'un seul exemple, Monsieur Thegerströme a bien expliqué que les Suédois sont un peu en avance par rapport à nous puisqu'ils ont déjà déposé leur demande d'autorisation de création que nous prévoyons de déposer qu'à l'horizon 2015, mais nous avons exactement le même cadre d'instruction qui s'appliquera ensuite dans le contexte français, avec non seulement un avis des évaluateurs, des autorités de sûreté, de la commission nationale d'évaluation qui a été mise en place par le parlement, mais également une consultation des collectivités territoriales. En France, une loi définira les conditions de réversibilité. Nous sommes donc parfaitement cohérents avec ce qui se fait dans d'autres pays, avec une approche par étape, et à chaque étape un processus qui est rythmé par la possibilité pour toutes les parties prenantes de donner leur avis avant que la décision de franchir cette étape soit prise.

Jean-Marie BROM : Il faut être sérieux. On est en train de parler non plus d'un problème technique, mais d'un problème clairement politique. Et vous voyez les trois exemples – USA, Canada, Suède – où il y a eu une décision prise : nous allons vers un stockage souterrain. Aux États-Unis, on a tenté d'imposer le lieu. Refus démocratique parce que cela allait trop vite, trop loin, etc. Jusqu'à présent, cela a toujours buté là-dessus. En Suède, on étudie les capacités techniques de le faire, puis on cherche un endroit adapté. En France, ne venez pas me faire dire que c'était démocratique. Vous n'êtes que l'ANDRA, d'accord, mais tout de même, on a commencé par définir en 91 que l'on va étudier différentes pistes. Et on a identifié un endroit possible. La loi prévoyait d'étudier le stockage sous formation granite et sous formation argileuse. Seul le laboratoire d'argile a vu le jour, à Bure, et comme par hasard, on n'a pas donné le choix. Aujourd'hui, ce n'est pas un débat que l'on a : c'est ou Bure ou rien du tout. Et pour bien faire passer les choses – je doute que les Suédois aient fait pareil, ou que les amis américains aient fait pareil –, ce laboratoire qui n'est qu'un laboratoire aujourd'hui à Bure est le seul laboratoire de France qui paie des royalties aux communautés et aux collectivités. Mon laboratoire ne paie pas de taxe professionnelle ou autre. Ce laboratoire paie. Autrement dit, je suis navré, et ce n'est rien contre l'ANDRA : en France, on a choisi de passer en force et d'acheter les consciences. Il faut être clair.

La journaliste : Une réponse le plus rapide possible de Thibault Labalette de l'ANDRA.

Thibault LABALETTE : Je voudrais bien répondre à Monsieur Brom sur ce point parce que bien évidemment je ne partage pas entièrement ce qui vient d'être dit.

En France tous les travaux que mène l'ANDRA sont cadrés par une loi. Une première loi en 1991 a effectivement identifié différentes pistes. On nous a demandé de mener des recherches sur les possibilités de réaliser un centre de stockage en couche géologique profonde. Dans ce cadre-là, il y a eu un appel à candidature auprès de différents territoires pour étudier ces possibilités et les recherches se sont orientées en France vers l'argile et le granite puisque c'était les deux types de milieu géologique sur lesquels on a pu réaliser des investigations géologiques.

Il faut rappeler qu'en 1996, l'ANDRA a déposé la demande de création de trois laboratoires souterrains en France qui, encore une fois, ont été évalués par nos évaluateurs scientifiques, par nos évaluateurs de sûreté, il y a eu un dialogue avec les acteurs locaux qui ont conduit le gouvernement en 1998 à prendre la décision de construire un laboratoire souterrain à Bure pour nous permettre d'étudier cette couche d'argile dont nous parlons aujourd'hui.

Il faut savoir que l'ANDRA ensuite a poursuivi son travail sur le granite, même si nous n'avons pas eu l'opportunité de construire le laboratoire pour des raisons scientifiques, car les sites qui avaient été identifiés ne présentaient pas les caractéristiques requises selon nos évaluateurs scientifiques pour implémenter un possible centre de stockage, et en 2005, l'ANDRA a remis deux dossiers : un dossier argile, qui se fondait sur des recherches menées au laboratoire de Bure et un deuxième dossier qui concernait le granite, qui s'appuyait notamment sur des coopérations internationales avec les Suédois, les Finlandais et les Canadiens.

Sur l'accompagnement économique – ce sera un sujet que l'on pourra peut-être aborder au travers des autres exemples dans les pays –, ce qui est fait en France est cadré par le parlement et ce sont des mesures qui sont mises en place pour que le territoire puisse accompagner l'implémentation d'un laboratoire, puis éventuellement d'un centre de stockage s'il est réalisé. Il faut savoir que pour ce type d'infrastructure, on a besoin de faire des routes, on a besoin de préparer l'accueil du territoire aux personnels qui vont venir travailler sur le site, et donc tout cela se prépare, s'anticipe et c'est l'une des missions des fonds d'accompagnement qui ont été mis en place par le parlement.

Jean-Marie BROM : Depuis combien de temps payez-vous ? Depuis combien de temps les routes ont-elles été faites ? Je vais à Bure de temps en temps, il n'y a pas de nouvelles routes pour l'instant.

Thibault LABALETTE : La route que vous empruntez pour aller au laboratoire de Bure est une route qui a été refaite pour accueillir le laboratoire.

Jean-Marie BROM : Il y a très longtemps alors !

La journaliste : Nous allons redonner la parole à Peter Lyons pour les États-Unis qui voulait réagir. Est-ce l'exemple suédois qui vous donne envie de réagir ? Est-ce la recherche d'un vrai consensus politique ? Chez vous, comme en Suède, on a beaucoup entendu dire : on a besoin d'une concertation large, tribale, personnelle. Qu'avez-vous à nous dire ?

Peter LYONS : Je voudrais répondre aux deux points si je peux me permettre.

Nous avons aux États-Unis une approche basée sur le consensus, nous connaissons les exemples d'autres pays, nous apprécions leur expérience, mais le WIPP pour l'isolement des déchets et le stockage des déchets connaît le plus grand niveau de consensus à présent parmi les populations locales et l'État du Nouveau-Mexique. Je pense que c'est un excellent exemple du succès de la consultation aux États-Unis. Quant aux exemples de nos collègues d'autres pays, l'exemple suédois nous a été extrêmement important. J'ai visité votre laboratoire au moins deux ou trois fois, j'ai visité votre nouvelle installation et j'ai parlé avec la Commission européenne qui fournit des conseils à notre pays et on a apprécié l'accueil dans les installations en Suède.

Nous avons des accords de coopération avec la Suède afin de bénéficier de vos expériences dans le domaine de la géologie granitique.

Je ne sais pas ce que seront les conclusions géologiques, mais selon les conclusions, nous aurons des accords de coopération avec la Suède et la Finlande. Si nous choisissons l'argile, nous aurons des accords de coopération avec la France. Si c'est le sel, nous aurons des accords avec l'Allemagne, et nous avons une grande réserve de connaissance en

utilisant le WIPP comme base. Tout cela peut contribuer à une approche basée sur le consensus, ainsi que basée sur la science.

La journaliste : Merci Peter Lyons. Je voudrais maintenant redonner la parole à la Finlande par la voix de Juhani Vira qui va nous expliquer de la même façon quelles sont les réalités de son pays. Je rappelle que vous êtes représentant de l'organisme finlandais de gestion des déchets.

Juhani VIRA, Conseiller du directeur général, POSIVA (Finlande) : Merci. En décembre de l'année dernière, nous avons présenté une demande de construction d'une installation intégrée pour le stockage des combustibles usés à proximité d'une centrale nucléaire existante. La revue devrait prendre deux ans et nous devrions avoir l'autorisation en 2015. Si tout se déroule comme prévu, par la suite nous pourrions avoir une autorisation d'exploitation vers 2020, ce qui pourrait vouloir dire un stockage des combustibles usés d'ici le début des années 2020, ce qui pourrait être le premier stockage de déchets à haute activité dans le monde.

Bien sûr, avant la présentation de notre demande l'année dernière, il y a eu beaucoup de travaux, notamment une décision très importante préalable, une décision politique. Nous avons commencé le programme dans le début des années 80, une décision très importante a été prise alors par le gouvernement finlandais qui établissait des délais pour la gestion des déchets radioactifs en Finlande, et nous suivons à peu près la même échelle de temps qui a été établie au début des années 80, avec quelques changements mineurs.

Nous avons commencé par un processus de sélection de sites. Quant au concept technique, nous avons la chance en Finlande d'avoir pu appliquer le même concept que celui déjà développé en Suède, donc nous nous sommes servis de leur expérience et je dois dire que dans les premières années de nos enquêtes, nous nous sommes concentrés tout à fait sur le processus d'investigation et de choix des sites.

En 1997, nous avons sélectionné cinq sites candidats pour les analyses géologiques poussées, et en 1999, quatre sites candidats nous ont servi à la solution finale. Nous avons choisi ce site près d'une installation nucléaire existante, dans l'ouest de la Finlande et en 2000, le gouvernement a pour la première fois pris une décision en faveur de ce site, et en 2001, le parlement finlandais a voté sur la décision, le choix de ce site. C'était une décision de principe, donc une autorisation plus générale. Le vote a été quasiment unanime avec 159 pour, 3 contre et 37 abstentions. Je pense que le résultat nous a été très favorable, et nous avons pu poursuivre le développement de ce projet de stockage selon le concept KBS-3. Nous avons pu analyser le site davantage, et cela veut dire bien sûr que nous avons un soutien politique très important.

La décision nous a permis également de commencer la construction d'une installation souterraine à Olkiluoto qui a été mise en exploitation en 2004. Maintenant que cette installation est complètement construite, pour la caractérisation souterraine nous avons conduit des travaux de caractérisation en parallèle avec les activités de construction, avec de nombreux essais à long terme en cours. Nous allons commencer bientôt un programme de démonstration afin de démontrer toutes les technologies nécessaires à la mise en œuvre du dispositif de stockage final, ce qui sera le défi dans les années à venir.

Pourquoi un pays aussi petit que la Finlande commencerait-il avec le stockage des déchets radioactifs ? Je ne sais pas si cela est nécessaire, mais il se trouve que c'est le cas. Pour cela, il y a deux raisons :

Le processus du choix de site lancé dans le début des années 80, a été un processus systématique étape par étape, dès le départ, sans chercher à brûler des étapes, et cela nous a permis de progresser. Ensuite, il y a eu bien sûr la coopération internationale et nous devons beaucoup à notre voisin suédois avec KBS et le fait que les roches sont similaires dans nos deux pays a été un facteur important dans notre succès jusqu'à présent.

Bien sûr, nous avons également coopéré avec d'autres pays, ainsi que l'ANDRA. Nous avons un accord bilatéral avec l'ANDRA pour la coopération, et de nos jours, nous sommes également impliqués tout à fait dans la plateforme technologique de la mise en œuvre du stockage géologique. La coopération internationale a été absolument essentielle à nos progrès.

Merci.

La journaliste : Merci à vous. À moins que quelqu'un veuille réagir, je vais poser tout de suite une question.

Justement, à propos des stockages géologiques, tout le monde a fait part d'une expérience plus ou moins avancée, mais qui va toujours dans le sens du stockage géologique profond.

« Pourriez-vous me dire s'il existe un consensus de la communauté scientifique internationale sur ce stockage géologique profond ? »

Claes THEGERSTRÖM : C'est mon impression. Naturellement, tous les chercheurs ne sont pas du même avis, mais une grande partie des scientifiques, parce que l'on travaille avec les scientifiques dans nos organismes. J'ai vécu cette expérience de 35 ans, de discussions, etc. : c'est le stockage profond. C'est assez naturel parce que l'on a des déchets qui peuvent être très dangereux. Si on les garde pour des milliers d'années en surface, le danger est beaucoup plus grand que si on les met d'une façon détaillée en profondeur. C'est l'argument principal. Après, il faut le faire avec le support des scientifiques jusqu'au bout, c'est ce qui est important, mais presque tous les pays ont choisi le concept du stockage profond géologique.

La journaliste : Si ce n'est qu'on y répond quelquefois en disant : la surveillance est plus facile en surface. Ce serait le contre argument.

Claes THEGERSTRÖM : Oui, mais qui peut garantir le fonctionnement de cette surveillance en surface pendant des siècles ? Ce n'est pas facile et si ce n'est pas le cas, le danger est beaucoup plus grand que si les déchets sont en profondeur.

Peter LYONS : Comme je l'ai dit, notre Académie nationale des sciences a étudié cette question en profondeur depuis de nombreuses décennies, et leur conclusion a été que le stockage géologique est la bonne réponse à cet enjeu. Je ne connais aucune étude scientifique qui serait en désaccord avec ce principe. Mais, comme nous l'avons entendu, on peut développer des géologies différentes qui peuvent fournir le niveau d'isolement géologique nécessaire. Il n'y a pas un seul type de géologie. En tout cas, il faudra établir les caractéristiques de cette roche ; les colis, les conteneurs, devront être adaptés à un

environnement particulier. Il n'y a pas une seule solution géologique parfaite. Il se peut qu'il y en ait de nombreuses.

De plus, de nombreux pays dans cette salle ont des cycles de combustibles différents et quel que soit le cycle de vie de votre combustible, vous aurez besoin de stockage géologique pour au moins une proportion des déchets de haut niveau. Je pense que ces conclusions sont très largement acceptées dans la communauté scientifique.

Kenneth NASH : J'ai une observation rapide sur cette question.

Des dizaines de milliards de dollars sont dépensés dans de nombreuses institutions universitaires et autres sans qu'il y ait de problèmes majeurs identifiés contre le stockage géologique profond, et c'est bien le contraire. De nombreuses études, de nombreux examens ont confirmé que le stockage géologique est une façon sûre de gérer les déchets à long terme. Pour illustrer sur quels extrêmes ils travaillent avec d'autres pays, le Canada a travaillé dans un projet pour voir ce qu'il se passerait dans un dépôt géologique durant la prochaine ère glaciaire. Ce dépôt survivrait-il à la prochaine ère glaciaire ? Et quand j'en parle à d'autres personnes, on est étonné de voir à quel extrême nous pouvons aller pour examiner toutes les possibilités. Je ne peux penser à aucune question qui n'a pas été examinée dans les études.

Jean-Marie BROM : Pour répondre à la question du consensus. Effectivement, scientifiquement, on sait parfaitement que la radioactivité existe, que les déchets soient des déchets que l'on appelle artificiels ou pas, et cette radioactivité rémanente ne va pas disparaître. Ce n'est pas la transmutation qui est une aimable piste de recherche pour une toute petite partie des déchets qui va changer les choses. Devant l'impossibilité complète de réagir face à cette radioactivité que nous avons créée de ce point de vue avec les déchets, impossibilité aussi bien technique qu'économique surtout, il est vrai que scientifiquement, la meilleure solution qui sera acceptable par le politique – je suis désolé, on l'appellera comme on voudra –, c'est de faire un trou et de tenter d'oublier ce que l'on a fait. C'est finalement ce que l'on sait faire de mieux.

Je noterai tout de même une différence d'approche entre les différents pays et la France ; la France qui a commencé à réfléchir au problème des déchets de façon sérieuse très tard et la France qui a répondu par une non réponse. L'ensemble des pays ont choisi de ne pas faire du retraitement, ne serait-ce que pour des raisons économiques, et de stocker de façon qui sera forcément réversible – regardez les images du futur stockage qu'il y a en Suède : c'est une cathédrale que l'on est en train de construire ! – et par rapport à la France où l'on fait du stockage et en surface, et en sub-surface, et en profondeur géologique et on retraite, et où l'on a des déchets à peu près partout. Je crois que la France a pris une attitude qui n'est pas saine vis-à-vis de ses déchets nucléaires, et je ne voudrais pas faire de la publicité gratuite en disant que quand je sais que j'ai un problème de déchets nucléaires, il faudra aussi se poser la question si, sans répondre forcément aux déchets qui existent déjà, le fait d'arrêter arrête aussi de produire des déchets nucléaires. Mais cela est une autre question qui n'est pas là pour aujourd'hui.

La journaliste : Jean-Marie Brom, il y a justement une question pour vous :

« Que propose Monsieur Brom ? Je n'arrive pas à comprendre ce qu'il défend. Ne rien faire et toujours attendre ? »

Jean-Marie BROM : Ce que je propose, nous l'avons proposé et nous ne sommes pas les seuls à le proposer. Il n'est pas question d'attendre. Il s'agit de garder l'avenir ouvert.

1/Ne pas retraiter parce que cela crée plus de problème qu'il n'en résout et a un poids économique insupportable – il faut quand même me le démontrer, sinon c'est que ce ne serait pas vrai.

2/Stockage en sub-surface, c'est-à-dire à relativement faible profondeur et de façon parfaitement accessible pour l'avenir, ces déchets.

Si la politique change et que l'univers ou la Terre décide que la gestion des déchets est plus un problème mondial que national, on peut imaginer un gigantesque centre de dépôts. Il faudrait rechercher nos déchets pour les y mettre. Supposons qu'un génie scientifique découvre un moyen acceptable techniquement et économiquement de réduire ces déchets, il faut aller les rechercher. Et ce n'est pas en les reprocessant aujourd'hui et en les stockant à grande profondeur de façon définitive que l'on résoudra la question.

Bien sûr, je passerai sur arrêter le nucléaire qui ne résoudrait pas le problème des déchets existants.

La journaliste : Une réponse à ce sujet de Peter Lyons.

Peter LYONS : Je tiens à préciser que nous confondons le stockage en sub-surface et le stockage en couche géologique profonde. Ces deux solutions sont utilisées pour des déchets très différents, de type et de nature très différents : différents niveaux d'activité, différents isotopes, différentes durées de vie. Dans le cas américain, notre commission réglementaire et les autres agences évaluent très précisément comment on stocke les différents déchets. Certains de ces déchets se prêtent plutôt à un stockage en sub-surface. En même temps, d'autres déchets ne s'y prêtent pas du tout et pour lesquels il faut réfléchir à une solution. La seule solution, c'est le stockage en couche géologique profonde. Peut-être que l'on donne l'impression qu'il y a un choix assez arbitraire entre les différentes solutions de stockage ; ce n'est pas le cas. C'est quelque chose qui est pris en compte par les régulateurs dans les différents pays.

Thibault LABALETTE : Pour confirmer ce que vient de dire Peter Lyons : sur le plan de la sûreté, il faut être très clair. C'est écrit dans les principes de sûreté en France : on ne stocke dans CIGEO que des déchets qui pour des raisons de sûreté nucléaire ne peuvent pas être stockés en surface ou à faible profondeur, donc une solution de stockage de type en sub-surface pour les déchets de haute activité n'est pas acceptable du point de vue de la sûreté.

Je voudrais également réagir sur la question du stockage des combustibles usés pour rappeler qu'à la demande du gouvernement nous avons évalué – et ces éléments sont disponibles aujourd'hui sur le site du débat – les différents scénarios de transition énergétique qui ont été examinés dans le cadre du débat sur la transition énergétique, et montré à chaque fois l'impact qu'ils pourraient avoir sur la conception de CIGEO. Effectivement, aujourd'hui en France, les combustibles usés sont considérés comme des matières valorisables, donc on ne stocke que les déchets qui sont issus de leur traitement, et nous avons montré que si un jour il y avait une évolution de cette politique-là, des combustibles deviendraient des déchets à stocker et CIGEO pourrait s'adapter à une telle évolution.

Kenneth NASH : Par rapport à la question de savoir ce qu'il faut faire du combustible usé, on a identifié au moins trois options :

- la couche géologique profonde
- le stockage en surface
- l'entreposage intermédiaire en souterrain, avec surveillance et contrôle.

Ces trois options ont été mandatées par notre gouvernement dans la loi sur les déchets nucléaires en 2002. Il faut que notre agence les étudie en profondeur avant de soumettre ce rapport au gouvernement. Nous nous sommes penchés sur la question de manière neutre, nous avons examiné ces trois options, et de nombreuses autres options, et au bout de trois ans de consultation de tous les experts disponibles et une consultation très élargie de la population, la conclusion a été que la couche géologique profonde donne l'assurance à long terme et répond aux attentes des populations. La population préfère le stockage en dépôt géologique profond plutôt qu'un stockage soit intermédiaire soit en surface.

La journaliste : Une question nous arrive par mail, qui est plutôt une réflexion de Maurice Michel, inspecteur général honoraire des affaires sociales :

« Le titre de votre débat de ce soir sur internet n'est-il pas abusif, voire trompeur. Vous indiquez "comparaison des expériences internationales". À notre connaissance, il n'existe pas d'expérience d'enfouissement en grande profondeur de déchets radioactifs du type de ceux que l'on envisage d'enterrer à Bure. Il n'existe pas de site civil en fonctionnement, expérimental ou non, de stockage dans l'argile à 500 mètres sous terre de déchets nucléaires hautement actifs à vie longue. On peut tout au plus parler de projet, mais certainement pas d'expérience. »

On prend acte effectivement. Ce monsieur a une réflexion tout à fait pertinente.

Une autre question :

« La France veut donner des leçons sur la gestion du nucléaire au monde entier et être précurseur. Pourquoi ne pas prendre en exemple le centre d'expérimentation nucléaire de Pontfaverger-Moronvilliers, 50 ans d'expérience, à 150 kilomètres de Paris, 20 kilomètres de Reims, en Champagne, géré par les meilleurs scientifiques de l'atome, le CEA ? Pour montrer cet exemple concret de la gestion des déchets nucléaires en France, l'IRSN, l'ANDRA et CIGEO sont-ils prêts à faire toute la transparence de ce site avec des experts indépendants tels que l'ACRO ou la CRIIRAD ? »

Thibault LABALETTE : Comme indiqué dans la question, c'est le Commissariat à l'énergie atomique qui est responsable de l'exploitation du site qui est mentionné, donc qui serait mieux à même que moi d'y répondre.

La journaliste : Malheureusement, nous ne pouvions pas mettre absolument tout le monde autour de la table ce soir !

Thibault LABALETTE : Ce que je peux dire pour l'ANDRA, c'est que nous dressons un inventaire national de tous les déchets radioactifs présents en France et qu'à ce titre, on peut trouver des informations sur les déchets présents sur chaque site où il y a eu des activités

utilisant la radioactivité. C'est un document public et mis à jour tous les trois ans sur la base des déclarations des exploitants nucléaires en France.

La journaliste : Merci pour ce début de réponse.

Une autre question nous arrive par mail :

« Pourquoi les États-Unis ne retraitent-ils pas leurs combustibles usés ? »

Peter Lyons, pouvez-vous nous apporter une réponse ?

Peter LYONS : Actuellement, nous étudions des systèmes très pointus pour le retraitement en laissant la possibilité, à l'avenir, de prendre une décision au niveau national qui donnera l'impulsion vers le retraitement. Depuis des décennies, pourtant, nous travaillons sur des cycles de combustibles ouverts et nous trouvons important pour la population de voir que l'on peut travailler avec une couche géologique profonde et sûre. C'est notre point de focus principal avec de nombreuses recherches. Pour nous, l'essentiel est que ce soit aussi respectueux de l'environnement que possible, que cela réponde aux questions liées à la prolifération.

Je crois que toute décision prise à l'avenir va être basée non seulement sur les facteurs sociaux et environnementaux, mais également sur les facteurs économiques. Il y aura donc une interaction complexe entre les facteurs économiques de retraitement du dépôt et l'aspect économique de nouvelles ressources en combustibles. D'abord, nous avons favorisé le retraitement parce que l'uranium va s'épuiser. Les études démontrent ce sera peut-être dans un siècle, et encore ce n'est pas sûr, parce que l'on peut utiliser l'uranium présent dans l'eau de mer. Je crois que les aspects économiques et les aspects environnementaux vont alimenter la décision prise aux États-Unis à l'avenir.

Jean-Marie BROM : Il faut se souvenir que le poids de l'histoire est important en France. On n'a jamais décidé qu'on allait retraiter le combustible irradié. Simplement, comme on voulait faire une bombe atomique avec du plutonium français sans l'acheter à l'étranger, on a inventé un retraitement à la française et dans les années 1980, on a décidé de conserver ce système parce qu'il rapportait beaucoup. Il pouvait rapporter de l'argent – non pas au pays bien sûr – et on a forcé EDF à prendre le MOX – EDF n'en voulait pas au départ. Donc, en France, on est de nouveau dans un système où l'on n'a pas évalué les conséquences de nos décisions. On a pris les décisions d'abord et l'on s'est adapté ensuite. C'est très français.

La journaliste : Monsieur Nash, diriez-vous un peu la même chose ?

Kenneth NASH : Sur la question du retraitement, il faudrait d'abord préciser qu'au Canada il faudrait une décision prise et par le gouvernement et par les producteurs d'électricité. Pour nous, la priorité est de gérer les déchets ou les combustibles usés. Lorsque nous discutons du combustible, tout le monde pense au recyclage ; la réutilisation ou le recyclage est très à la mode, très dans l'esprit des gens. Nous nous penchons sur la question. Il faut savoir si, à un moment donné, à l'avenir, le retraitement va être pertinent ou non. Pour nous, au Canada, je pense que le retraitement ne sera pas très pertinent, et dans de nombreux autres pays aussi, dans les décennies qui arrivent, en tout cas.

Toutefois, que l'on retrace ou non, la couche géologique profonde va être nécessaire, quoi qu'il adienne. L'idée que la technologie puisse avancer ou progresser de manière significative dans les décennies est la raison pour laquelle le dépôt géologique doit être réversible pour pallier à cette éventualité.

La journaliste : Une autre question peut s'adresser à plusieurs d'entre vous.

« J'aimerais savoir si tous les pays représentés autour de la table ont incorporé les conséquences du réchauffement climatique dans leurs études de stockage profond. »

Monsieur Claes Thegerström, vous qui avez peut-être le projet le plus avancé, avez-vous inclus ces recherches ?

Claes THEGERSTRÖM : Oui, nous avons étudié des scénarios avec un réchauffement climatique avec l'arrivée de la glaciation, par exemple, qui influence le niveau de la mer, etc. Tous ces paramètres liés au développement du climat dans une période d'une centaine d'années ou même de milliers d'années ont été pris en comptes dans nos analyses de sûreté.

La journaliste : Peter Lyons, très rapidement puisque nous allons arriver au terme de ce débat.

Peter LYONS : Absolument. Notre commission réglementaire pour le nucléaire est responsable des activités d'autorisation et une évaluation des caractéristiques climatiques, non seulement le réchauffement climatique, mais également un prochain âge de glace, pourquo pas, fait partie de l'évaluation.

Thibault LABALETTE : Nous avons également fait le même type de travaux dont les résultats ont été présentés dès le dossier que nous avons remis en 2005, qui avait été évalué et ensuite a conduit à poursuivre les travaux que nous menons aujourd'hui. C'est pris en compte dans nos études.

La journaliste : Une toute dernière question avant de conclure cette émission, et qui n'est pas sans rappeler une réflexion faite tout à l'heure par la Finlande :

« J'aimerais savoir comment s'organisent les petits pays qui n'ont pas les moyens de se payer un centre de stockage comme CIGEO ? Que font-ils de leurs déchets ? »

Nous avons vu dans le premier plateau que chaque pays était en devoir de s'occuper de ses propres déchets. Avez-vous eu des demandes ? Y a-t-il des possibilités ? Chacun se débrouille-t-il, comme cela a été dit un peu tout au début ?

Juhani VIRA : En tant que représentant d'un « petit » pays, bien sûr. Au départ, nous avons réfléchi au retraitement de tous les combustibles usés afin que tous nos déchets de haute activité restent dans le pays pour un retraitement, mais cela ne s'est jamais passé. Maintenant, tout producteur doit allouer un financement à la gestion future des déchets nucléaires à l'avenir, y compris le stockage définitif du combustible usé ou des déchets. Un fonds du gouvernement est donc en place depuis 1987, ainsi que d'autres fonds pour la gestion des déchets nucléaires pour le cas où les producteurs d'énergie fassent faillite ou connaissent une catastrophe.

Pour la Finlande, cela ne pose pas tellement de problème, mais peut-être que cela poserait problème dans un pays où le système de financement n'est pas en place. Ces pays-là se trouveront peut-être dans une position bien différente et c'est à eux de réfléchir au calendrier et à l'acquisition de ces fonds, pour constituer de tels fonds pour une telle éventualité. Je ne peux que dire que c'est là où la coopération peut être très, très utile.

La journaliste : Juhani Vira, merci. Le problème des financements sera au cœur d'un de nos autres débats puisque ce débat s'inscrit dans un cycle d'une dizaine de débats publics.

Nous arrivons maintenant au terme de cette émission.

Thibault LABALETTE : Le parlement nous a demandé, dans les missions de l'ANDRA, de diffuser notre savoir-faire et nos connaissances à l'étranger. Dans ce cadre-là, nous assistons les pays qui ont un petit programme pour leur apporter les différentes études que nous faisons, et nous accueillons très régulièrement des délégations étrangères sur notre site, que ce soit pour le laboratoire de Bure ou le centre de stockage dans l'Aube.

La journaliste : Je vais donner la parole à Claude Bernet pour une conclusion et remerciement à tous.

Claude BERNET : D'abord un remerciement. Pour beaucoup d'entre vous, vous êtes venu vraiment de loin et vous avez apporté beaucoup.

Je reprends cette question sur les expériences. Ce que nous voulions comparer, c'était les expériences acquises. Il y a effectivement des acquis qui peuvent être de plusieurs dizaines d'années dans vos différentes expériences, et je crois qu'il fallait absolument le faire.

Ce que j'en retire, c'est d'abord la nécessité d'un cadre de recherche adapté, car j'ai compris qu'en réalité, aucune roche n'est semblable à une autre – ce que chacun peut comprendre, même s'il n'est pas un spécialiste ou un géologue ; et l'importance de la concertation avec les principaux intéressés, c'est-à-dire notamment le public local. C'est peut-être un truisme de le dire, mais tout ceci nécessite du temps. Nous sommes dans des échelles de temps très longues, plus longues que dans beaucoup d'autres investissements publics, et il faut prendre son temps, même si un jour ou l'autre il faut bien décider ce à quoi, par exemple, nous invite en France la loi de 2006.

J'en profite aussi pour remercier les différentes équipes. Vous n'imaginez pas le nombre de gens qu'il faut pour que tout arrive en temps et en heure, et que la traduction se fasse, avec notamment une mention particulière pour nos traducteurs et nos traductrices.

Merci beaucoup.

La journaliste : Nous sommes donc arrivés au terme de ce débat. Je voudrais aussi tous vous remercier pour votre participation, votre écoute, les questions qui sont arrivées très nombreuses sur le site et notamment le mail du débat.

Le prochain débat de la Commission Particulière du Débat Public, toujours autour de CIGEO aura lieu mercredi 9 octobre à 19 heures et sera consacré tout particulièrement à quelque chose qui a déjà beaucoup fait réagir les internautes, au principe de précaution et à la réversibilité du stockage profond.

Je le rappelle, nous attendons dès maintenant vos questions, notamment à cette adresse mail : question@debatpublic-cigeo.org.

Merci, bonne fin de soirée, à mercredi 9 octobre, 19 heures.