

A S S E M B L É E N A T I O N A L E

X V ^e L É G I S L A T U R E

Compte rendu

Commission d'enquête sur la sûreté et la sécurité des installations nucléaires

– Audition de M. Leny Patinaux, auteur d'une thèse sur Cigéo 2

Jeudi

31 mai 2018

Séance de 10 heures 30

Compte rendu n° 35

SESSION ORDINAIRE DE 2017-2018

**Présidence de
M. Paul Christophe,**
Président



La commission d'enquête sur la sûreté et la sécurité des installations nucléaires a entendu M. Leny Patinaux, auteur d'une thèse sur Cigéo.

M. le président Paul Christophe. Mesdames, messieurs, mes chers collègues, nous accueillons maintenant M. Leny Patinaux qui a soutenu, le 11 décembre dernier, une thèse intitulée *Enfouir des déchets nucléaires dans un monde conflictuel – Histoire de la démonstration de sûreté de projets de stockage géologique en France (1982-2013)*. Pour mener à bien cette recherche, M. Patinaux a été salarié par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) pendant trois ans. L'audition de ce matin sera donc plus particulièrement orientée sur la gestion à long terme des déchets nucléaires.

J'informe les téléspectateurs que, M. Patinaux ayant souhaité que son visage n'apparaisse pas en gros plan à l'écran, il ne fera pas l'objet de plans serrés, mais uniquement de plans larges.

L'article 6 de l'ordonnance du 17 novembre 1958 relative au fonctionnement des assemblées parlementaires impose aux personnes auditionnées de déposer sous serment. Elles doivent jurer de dire la vérité, toute la vérité, rien que la vérité. Je vous invite, monsieur Patinaux, à lever la main droite et à dire : « Je le jure ».

M. Leny Patinaux. Je le jure, mais ne suis pas sûr de dire « la » vérité.

M. le président Paul Christophe. Votre vérité.

Je vais maintenant vous donner la parole pour un exposé liminaire que je vous propose de limiter à quelques minutes et dans lequel vous pourriez nous indiquer pourquoi vous avez choisi un tel thème d'étude et dans quelles circonstances vous avez travaillé.

Je céderai ensuite la parole à Mme la rapporteure qui vous posera un certain nombre de questions, puis les autres membres de la commission d'enquête pourront également vous interroger.

M. Leny Patinaux, historien des sciences. Je souhaite commencer par la notion de vérité qui, à mes yeux, est au cœur du problème. La science dit-elle la vérité ? Il me semble qu'il ne faut pas prendre différemment les sciences sociales, que je pratique, et les sciences physiques, que j'ai observées mais, au contraire, les penser ensemble.

Depuis un demi-siècle et les travaux d'un philosophe nommé Thomas Kuhn, il est communément admis que la science se développe au sein de paradigmes, c'est-à-dire de valeurs, de normes, de pratiques qui permettent de définir ce qui est juste ou non. Thomas Kuhn montre que si la science se développe au sein de paradigmes, ceux-ci régulièrement entrent en crise et se succèdent. En d'autres termes, il ne sert à rien de se demander si la physique newtonienne est juste ou non. Elle est tout à fait capable de décrire la chute des pommes ; elle rencontrera plus de difficultés à décrire les interactions entre les particules des noyaux des atomes. Inversement, la physique quantique est assez peu efficace pour étudier la chute des pommes.

Poursuivons sur ces considérations épistémologiques avec les réflexions de Donna Haraway, une chercheuse étasunienne, qui considère que tous les savoirs sont partiels et partiels. Il n'y a pas d'êtres omniscients, les scientifiques ne sont pas des dieux, mais des individus sociaux dont la sociabilisation influe sur leur travail et sur les savoirs qu'ils produisent. Dès lors, il ne s'agit pas d'être relativiste, de conclure que tout se vaut ou que les

scientifiques ne disent rien d'intéressant et qu'il n'y a pas de différence entre sciences et croyances, mais de prendre en compte que l'ensemble des productions savantes sont traversées par des rapports de pouvoir et que les productions savantes contribuent à les renforcer ou, parfois, à les déplacer.

La question au cœur de ma recherche est celle-ci : que font les salariés de l'Andra quand ils travaillent à montrer la sûreté d'un stockage géologique, étant entendu que montrer la sûreté d'un stockage géologique revient à étudier l'évolution d'un ouvrage sur des temporalités qui se comptent en centaines, voire en millions d'années. Induit par la décroissance radiologique des radionucléides contenus dans les déchets destinés à être enfouis, ce temps long confère une spécificité au stockage et il pose des questions nouvelles auxquelles se confrontent l'Andra et ses évaluateurs.

La seconde question qui a guidé mon travail de recherche m'a conduit à déterminer de quelle façon les recherches sur la sûreté des projets de stockage ont une influence sur la politique de gestion des déchets nucléaires.

Je suis parti de la loi du 30 décembre 1991 qui positionne la recherche à une place centrale. La transformation des projets de la fin des années 1980 en un projet de recherche durant les années 1990 a été une manière relativement efficace de gouverner un projet industriel qui, à la fin des années 1980, devenait dangereusement politique.

Qu'a fait le Parlement en 1991 ? D'une part, il a reporté à 2006 toutes les décisions sur la gestion des déchets nucléaires de sorte à désamorcer les mobilisations d'opposants de l'enfouissement de la fin des années 1980. D'autre part, en 1991, le Parlement a transformé la question du devenir des déchets nucléaires en une question de recherche. En d'autres termes, il a cherché à dépolitiser la question en confiant à des scientifiques le pouvoir de déterminer la bonne solution de la gestion des déchets nucléaires.

La loi de 1991 a parfois été présentée comme une réouverture de différents possibles par rapport à des choix opérés antérieurement. Il ne faut pas considérer, me semble-t-il, les trois voies de recherche qui figurent dans la loi de 1991 comme trois options. Certes, des parlementaires ont peut-être cru qu'il existait trois voies optionnelles ; mais à l'Andra, comme au Commissariat de l'énergie atomique (CEA) ou à la direction générale de l'énergie et des matières premières (DGEMP), ancêtre de la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), jamais personne n'a envisagé qu'il puisse y avoir des options alternatives au stockage géologique. À partir des années 1990, un important travail des salariés de l'Andra et du CEA a été lancé, une sorte de *lobbying* destiné à convaincre leurs interlocuteurs qu'il n'y avait pas d'alternative au stockage. Par ailleurs, le CEA, en charge des études relatives à l'entreposage des déchets en surface, n'a jamais étudié cette option en tant que solution susceptible de devenir pérenne. De fait, quand, en 2006, il a fallu évaluer les recherches effectuées dans le cadre de la loi de 1991, l'enfouissement était la seule solution qui semblait raisonnable puisqu'elle était la seule à avoir été étudiée.

L'entreposage des déchets en surface serait-il moins problématique que le stockage géologique ? C'est une question difficile, dont je ne sais à peu près rien si ce n'est que la gestion capitaliste des dossiers nucléaires consiste à optimiser la gestion des déchets, en d'autres termes, à mettre en balance des mesures qui permettent d'accroître la sûreté et des mesures qui consistent à réduire les coûts du stockage. On revient toujours à une mise en balance d'impératifs de sûreté et d'impératifs économiques. C'est là un élément central parmi ceux que je développe dans ma thèse.

Une étude suédoise de la fin des années 1980 éclaire ce point, qui cherche à optimiser l'épaisseur de la paroi des colis de stockage. Les ingénieurs suédois étudient alors deux options : les colis ont une épaisseur soit d'un centimètre, soit de dix centimètres. Pour ces deux options, ils calculent le temps de la dégradation des colis et l'impact radiologique en surface. Sans surprise, ils concluent qu'une épaisseur de dix centimètres réduit l'impact et rallonge le temps mis par les radionucléides pour arriver en surface.

L'étude révèle aussi que l'impact radiologique en surface reste toujours inférieur à la limite réglementaire lorsque la paroi des colis fait un centimètre. La recommandation de cette étude vise à retenir une épaisseur d'un centimètre, dont le coût en cuivre serait bien moins élevé. Ce qui était vrai pour cette étude et vrai d'une façon plus large.

Cela nous conduit à la focalisation réglementaire sur l'impact radiologique en surface. L'impact radiologique maximal du stockage en surface est aujourd'hui l'unique critère quantitatif de l'évaluation de sûreté. C'est un point important en ce qu'il permet une certaine souplesse dans le choix des sites de stockage. En Suède et en Finlande, les sous-sols sont composés uniquement de granit, d'un granit qui retient peu les radionucléides. Dans ces pays, les colis des déchets assurent quasiment à eux seuls la qualité du stockage. En France, la situation est assez différente, les sous-sols comprennent des formations géologiques dont les qualités de rétention des radionucléides sont *a priori* meilleures. Selon les concepts développés par l'Andra, la roche assure une part de la sûreté du stockage. Les exemples suédois et finlandais montrent qu'il est possible, *a priori*, d'envisager un stockage à peu près n'importe où, à condition d'y mettre le prix, c'est-à-dire d'avoir des colis suffisamment chers pour assurer la rétention des radionucléides. Planter un stockage dans une zone où la géologie joue un rôle en termes de sûreté permet de diminuer l'épaisseur des colis et donc leur coût. Le fait que la réglementation soit focalisée sur l'impact radiologique en surface autorise une certaine souplesse et permet donc d'implanter un stockage dans une zone où l'opposition sociale au projet serait minime. C'est ainsi que dans le choix des sites, on a toujours une mise en balance entre les impératifs de sûreté, économiques et d'acceptation sociale.

Dès lors, que signifie démontrer la sûreté d'un projet de stockage ? Que font les chercheurs et ingénieurs de l'Andra quand ils travaillent à démontrer la sûreté d'un tel projet ? Ils étudient la géologie, la chimie, la physique des matériaux, les couplages entre différents phénomènes et les couplages de phénomènes qui interviennent à des échelles spatiales différentes. Ils développent des outils d'analyse de sûreté, construisent des scénarios, conçoivent des concepts de stockage, écrivent des rapports et réalisent des calculs d'impact – ma liste n'est pas exhaustive. On constate de nombreuses pratiques savantes. Montrer la sûreté d'un stockage c'est montrer que l'on a entrepris tout ce qu'il est possible d'entreprendre pour comprendre l'évolution d'un stockage. Depuis des décennies, l'Andra étudie la faisabilité d'un stockage ; elle a ainsi capitalisé une expertise sur la physique du stockage qui est bien plus grande que l'expertise de l'ensemble de ses évaluateurs.

Pour autant, un basculement se produit au début des années 2000 – c'est ce qui m'a particulièrement intéressé dans mon travail. Jusqu'alors, l'Andra et ses évaluateurs nourrissaient l'espoir de parvenir à modéliser de façon exhaustive l'ensemble des phénomènes influant sur la sûreté du stockage. Ils espéraient ainsi trouver un outil numérique de calcul destiné à déterminer, en prenant en compte tous les phénomènes, l'impact radiologique du stockage en surface. Au début des années 2000, l'Andra abandonne cet espoir. L'Agence modifie alors sa manière d'aborder la sûreté du stockage et reconnaît publiquement l'inéluctable incertitude qui pèse sur les évolutions du stockage en raison de la quasi-infinité du temps nécessaire à la décroissance des radionucléides. Ce basculement a ceci de

remarquable qu'il entraîne une double conclusion des rapports de l'Andra : d'une part, un stockage sûr est possible ; d'autre part, la poursuite des recherches permettra de lever les incertitudes qui inévitablement subsistent. La difficulté de l'Andra de sortir de cette phase de recherche due aux inexorables incertitudes liées à la nature des déchets nucléaires et au temps qu'ils mettent en jeu est, à mon avis, une clé pour comprendre l'embourbement actuel de la procédure d'autorisation du Centre industriel de stockage géologique (Cigéo).

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Nous pourrions, d'entrée, évacuer la question du basculement des années 2000. J'aimerais connaître les causes de cet abandon de l'exhaustivité. Quelles en ont été les conséquences ?

M. Leny Patinaux. À la fin des années 1980, des études lourdes ont été menées au niveau européen, auxquelles la France participe. Ce sont alors l'Institut pour la protection de la santé naturelle et l'Andra qui travaillent sur la manière de montrer la sûreté d'un stockage. À la fin des années 1980, un rapport annonce des outils qui permettront de montrer la sûreté d'un stockage.

La loi de 1991 institue une commission nationale d'évaluation : au cours des années 1990 et ensuite, elle pousse l'Andra à perfectionner sa compréhension des phénomènes étudiés et joue un rôle critique central. La Commission nationale d'évaluation oblige l'Andra à préciser ses recherches et ses connaissances de l'ensemble des phénomènes qui influent sur la connaissance du stockage. Dans le même temps, les outils numériques de l'Andra évoluent peu. L'Andra utilise des modèles et des outils de simulation de vie numérique qui sont assez différents. Elle dispose d'outils numériques de simulation qui permettent d'étudier la physique de tous les phénomènes : la dégradation du béton, les évolutions géologiques... Ces logiciels ne sont pas spécifiques à l'Andra, ce sont les logiciels des géologues, des géophysiciens, des géochimistes. L'Andra dispose également d'outils numériques qui lui sont spécifiques et qui permettent de calculer l'impact radiologique en surface.

Un nombre élevé de phénomènes influe sur l'évolution du stockage. Au cours des années 80 et au début des années 1990, les chercheurs ont l'espoir d'agglomérer tous les modèles spécifiques pour construire un modèle global. Il est cependant difficile de concevoir de tels outils ; aussi, à la fin des années 1990, un décalage se fait jour entre des modèles de différents types communs aux différentes communautés scientifiques et ce modèle de sûreté dans lequel les représentations de l'évolution du stockage sont très simplifiées par rapport aux représentations qui décrivent chaque phénomène spécifique et que la CNE a rendues plus complexes par ses questions. Dès lors, au début des années 2000, l'Andra anticipe 2005 et la nécessité de devoir rendre un rapport au Parlement. Des échanges entre la CNE et l'Andra, émerge alors un écart entre les deux types de modèles qui est trop important pour être convaincant. Il n'est plus possible de montrer la sûreté d'un stockage par un seul calcul de l'impact radiologique. Une dynamique parallèle et plus large que la problématique des déchets nucléaires porte sur la question de l'expertise qui change fortement entre les années 90 et 2000. Un ensemble de crises sur des questions technoscientifiques – les organismes génétiquement modifiés, le sang contaminé, l'amiante – remet en cause le savoir des experts dans l'arène publique. Il semble alors difficile d'adopter une posture arrogante au point d'affirmer que tous les calculs ont été faits et que personne ne peut douter que cela va bien se passer !

Au début des années 2000, la politique qui se met en place à l'Andra dans l'objectif du rendez-vous de 2005 est bien plus humble et modeste. On assiste à une transformation de la manière dont les experts envisagent publiquement de convaincre. On est donc passé de

l'espérance d'une simulation de calcul à une approche multiple bien plus complexe, qui consiste à montrer que l'on a entrepris tout ce qu'il est possible d'entreprendre pour évaluer la sûreté du stockage.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. L'Andra a acté qu'elle ne pouvait acquérir une certitude sur la sûreté du stockage. Depuis, nous devons gérer les incertitudes. Considérez-vous que l'on puisse prendre une décision en fonction d'incertitudes aussi grandes, sachant qu'il a été décidé de ne pas étudier d'autres options ?

M. Leny Patinaux. Il faut marquer une précaution sur l'ampleur des incertitudes. Des incertitudes existent, il y en aura toujours. La nature même des déchets nucléaires et le temps mis en jeu rendent inéluctable leur existence. Un million d'années est un délai qui rend impossible la maîtrise de l'ensemble des phénomènes qui influenceront sur le stockage. Pour autant, ne croyons pas davantage que tout serait incertain. Des aspects sont relativement stabilisés ; tout n'évolue pas en permanence. Bien sûr une preuve mathématique par $a + b$ de la sûreté du stockage n'est pas possible. C'est à partir de cette idée que l'Andra abandonne ses prétentions.

Ensuite, se pose la question de la gestion des incertitudes. Reste que l'Andra est l'institution qui a la meilleure vision sur la physique des stockages. Quand on produit des connaissances, on produit aussi de nouvelles questions. Ce problème compliqué est général, il n'est en aucun cas spécifique à l'Andra. Il existe toujours des incertitudes. C'est vrai pour l'Andra pour qui elles sont fortes en raison de la temporalité qui s'attache à la gestion des déchets, mais c'est vrai également des voitures autonomes.

Ne voyez pas l'Andra comme une institution machiavélique. Certes, l'Andra a pour programme la construction d'un stockage géologique car c'est le programme de la loi et de toute l'industrie ; néanmoins, l'Andra cherche à assurer les conditions du stockage le plus sûr possible. Elle ne magouille pas, elle fait les choses du mieux qu'elle peut. Ce qui n'enlève rien à la complexité du problème.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Vous a-t-on laissé une totale liberté pour réaliser votre thèse et avez-vous eu un total accès aux documents ?

M. Leny Patinaux. J'ai été salarié de l'Andra entre 2012 et 2015. Je ne dispose pas d'éléments sur la période postérieure à 2015 dans la mesure où je n'ai plus eu alors accès directement à des informations sur ce qui s'y passait.

J'ai eu accès à l'ensemble des pièces que j'ai souhaité consulter, à l'exception de quelques documents de la direction générale de l'Andra. Je pense que l'on m'aurait également refusé les comptes que, du reste, je n'ai pas demandés. J'ai par ailleurs assisté à quelques réunions. On m'a laissé entrer, à l'exception d'une fois.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Avez-vous été habilité secret-défense au cours de cette période ?

M. Leny Patinaux. J'ai signé une clause de confidentialité, sans rapport avec le secret-défense. Cette clause avait trait aux publications. Il ne faut pas considérer l'Andra comme une institution machiavélique. Les chercheurs de l'Andra ont pour objectif de construire un stockage géologique afin de répondre au programme fixé par la loi et l'industrie

nucléaire. L'Agence n'a rien de machiavélique, elle cherche à rendre le stockage le plus sûr possible. Elle fait les choses au mieux s'agissant d'un projet complexe.

Mme Bérangère Abba. La recherche pose, dites-vous, sans cesse de nouvelles questions. Estimez-vous que l'Andra est prompte à communiquer sur ces nouvelles questions qui sont soulevées au fil de la recherche ?

M. Leny Patinaux. Je n'en sais rien.

L'Andra échange très régulièrement avec différents chercheurs et débat en profondeur des sujets dans des groupes spécifiques. À mon avis, elle ne publie pas des communiqués de presse à chaque fois qu'elle éprouve un doute. J'ignore si elle est prompte à communiquer. Elle ne ment pas ; pour autant, elle ne fait sans doute pas de publicité.

Mme Bérangère Abba. Les sciences sociales sont votre spécialité. Quel regard portez-vous sur le débat public autour de ce projet et sur le degré d'acceptabilité des populations ?

M. Leny Patinaux. Le débat public intervient dans la transformation de l'expertise et du rapport entre innovation, science et société. Le principe des débats publics existe depuis les années 2000. Un premier est intervenu sur les déchets nucléaires en 2005, un second en 2013. Selon moi, il faut considérer les débats publics comme une nouvelle manière de gouverner. Je ne connais pas d'exemple de débat public qui aurait remis en cause un projet. Selon moi, ces débats n'ouvrent pas un espace de dialogue, en tout cas, tel n'est pas leur objectif. Il s'agit d'une manière nouvelle de communiquer et de gouverner.

Il est intéressant d'observer que l'objet du débat de 2013 ne consistait pas à se déterminer sur le stockage des déchets nucléaires, mais portait sur l'implantation de Cigéo, le lieu d'ouverture des puits d'accès, sur l'arrivée des colis par train ou par camion.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Il n'y a donc pas eu de réels débats publics sur le choix du type d'enfouissement.

M. Leny Patinaux. Dans la mesure où des débats formels se sont tenus, je ne peux pas dire qu'il n'y en a pas eu.

Du débat de 2005, il ressort que la majorité des participants préconisait plutôt l'entreposage en surface ou subsurface alors que le débat a conclu en faveur du stockage géologique. Si l'on peut admettre qu'il y a eu des échanges, que des positions se sont exprimées, ces derniers n'ont pas influé sur la décision.

Mme Émilie Cariou. Lors du débat, s'est imposée la notion de réversibilité qui ne figurait pas dans les études de Cigéo. Des diverses auditions que nous avons menées ici ou dans le cadre de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), il ressort que la réversibilité sera temporaire. Dans un temps géologique non chiffré, la roche se referme sur les colis. Certains demandent une réversibilité définitive. Est-elle envisageable ? Cela ne nécessiterait-il pas de revoir le projet ? Comment assurer une telle réversibilité sans modifier la taille des galeries ? Que pensez-vous de la notion de réversibilité totale et définitive ?

M. Leny Patinaux. Il s'agit d'un élément central du débat. Selon moi, il est utile d'envisager la réversibilité comme une question politique plutôt que technique. La

réversibilité signifie que le projet n'est pas arrêté une fois pour toutes – on creuserait et on fermerait – il induit une succession d'étapes s'accompagnant de prises de décision. Sur le papier, à chaque étape, on peut revenir éventuellement à l'étape antérieure. La réversibilité autorise la transformation de la décision. Il n'existe pas une décision unique, contrairement à un mode plus technocratique de mener des projets technoscientifiques. Par exemple, en amont, il n'y a pas eu débat sur l'implantation des déchets nucléaires, une décision a été prise par le Gouvernement.

Avec la réversibilité, l'approche de la décision est assez différente. À chaque étape, on fragmente la décision et on dilue la responsabilité engagée. Dans la mesure où l'on peut revenir à l'étape antérieure, de fait, chaque décision devient moins importante qu'une décision qui serait scellée dans le marbre. La dilution des responsabilités et la fragmentation des responsabilités sont intéressantes en ce qu'elles donnent moins prise aux critiques. Face à une décision qui épuise ses effets en quinze ans jusqu'à la prochaine étape et qui peut encore être modifiée à ce terme, il devient plus difficile de faire valoir des positions critiques. Chaque décision engage moins.

Par ailleurs, gérer en fragmentant les décisions prend peu en compte les questions économiques et matérielles. L'abandon du projet de stockage aujourd'hui rendrait caducs trente ans de recherche à Bure, qui n'auraient donc servi à rien, et il est possible que les financeurs du stockage ne soient pas très satisfaits. De la même façon, si l'on décide que le stockage est réversible et que l'on peut éventuellement récupérer les déchets nucléaires, qui l'adaptera et avec quels crédits ? Les producteurs ne se soucient pas de laisser des déchets sous terre et ne se posent pas la question de savoir comment les récupérer. Mais comment procéder ? Selon moi, la réversibilité et la fragmentation des décisions permettent au projet de se poursuivre. C'est une nouvelle façon d'aborder la question pour que le projet se poursuive alors qu'il n'a pas évolué depuis les années 1970 avec l'abandon de l'immersion des déchets nucléaires. On a simplement modifié les modalités de décision de ce projet.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Un article du *Monde* recensant votre thèse rapporte « *comment l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra), faute de pouvoir démontrer de façon formelle la sûreté de cette installation pendant des centaines de milliers d'années, consacre ses efforts à convaincre les instances de contrôle du nucléaire de la faisabilité d'un tel stockage. Quitte à présenter certains de ses résultats de façon orientée ou lacunaire* ».

C'est toute la chaîne d'évaluation de la sûreté nucléaire en France qui est questionnée.

M. Leny Patinaux. On revient au basculement intervenu dans les années 2000 et à l'évolution dans la démonstration de la sûreté du stockage. L'Andra affirme qu'elle ne recevra pas de preuves de type mathématique $a + b$, la démonstration de la sûreté d'un stockage sera plus large et reposera sur différents critères.

En 2005 notamment, l'Andra a dû convaincre les parlementaires qui, en 2006, ont décidé de la stratégie de gestion des déchets nucléaires. Un enjeu de communication a toujours prévalu, mais il ne faudrait pas croire que c'est de la poudre aux yeux. Il ne convient pas de penser la question de la science et la démonstration publique de la science de manière machiavélique et séparée. L'Andra explique qu'il existe des incertitudes mais qu'elle est capable de les gérer. Elle reconnaît qu'elle n'en aura pas une maîtrise totale mais elle montre qu'elle a pris des mesures qu'elle estime suffisantes et qui démontrent la sûreté du stockage.

La question de l'évaluation est intéressante. Si nous n'avons pas de preuves de type mathématique irréfutables de la sûreté du stockage, cela signifie que la sûreté du stockage s'évalue en fonction des exigences de ses évaluateurs. Quelle finesse dans les représentations du stockage et dans la gestion des incertitudes les évaluateurs de l'Andra exigent-ils qui permettent d'évaluer la sûreté du stockage ? C'est dans ce dialogue entre l'Andra et ses évaluateurs que se définissent ce qui est sûr et ce qui ne l'est pas. C'est une autre manière de faire preuve.

La sûreté s'évalue en fonction des attentes des évaluateurs de l'Andra, et cette dernière anticipe les attentes de ses évaluateurs. Une telle dialectique n'a rien de spécifique à l'Andra ni de scandaleux. L'Andra est évaluée comme peut l'être n'importe quel industriel. À cet égard, elle cherche à savoir sur quoi elle sera évaluée, les critères de son évaluation et la manière dont elle produira un rapport qui démontre la sûreté du stockage. En d'autres termes, elle fait en sorte que ce rapport corresponde aux attentes de son évaluateur.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. N'entrons-nous pas dans un cercle vicieux ? Dès lors que les autres options, qu'elles soient bonnes ou non, n'ont pas été évaluées et que l'on fait peser sur l'Andra le poids de gérer la seule option possible qui ait été étudiée, l'Andra ne se retrouve-t-elle pas confrontée à la nécessité de prouver, malgré les incertitudes, que cette solution est performante ?

M. Leny Patinaux. Peut-être. Peu importe comment on gère les déchets nucléaires, l'essentiel, selon moi, est le temps qu'ils engagent. Le temps engagé par l'existence des déchets nucléaires pose des questions nouvelles. Miser sur une éventuelle solution miracle qui permettrait de se débarrasser de la radioactivité ne me semble pas une option très pertinente. Considérer que l'on pourrait annihiler le problème serait une fuite en avant.

L'évacuation géologique des déchets nucléaires est l'option de référence au niveau international. Ce consensus international est de principe. À l'exception des Suédois, des Finlandais et des États-Unis dont le WIPP est un cas est un peu particulier, puisqu'il s'agit d'un stockage uniquement destiné aux déchets militaires, très peu de pays ont engagé un projet de stockage géologique.

M. Hervé Saulignac. Monsieur Patinaux, vous avez indiqué, à juste titre, que plus la recherche avançait, plus elle soulevait de nouvelles questions, à l'image des poupées russes qui s'emboîtent à l'infini. Pardon d'être pragmatiques, mais nous avons besoin de réponses. Ce qui nous intéresse c'est de confronter le politique aux chercheurs afin d'être éclairés, d'être en mesure d'apporter des réponses et d'arbitrer sur un sujet grave.

Vous avez également relevé l'impossibilité d'acquérir des certitudes. En effet, le risque zéro n'existe pas, la sécurité et la sûreté absolues non plus, surtout à l'échelle géologique. N'avez-vous pas le sentiment que nous sommes confrontés à une impasse ? Selon vous, y a-t-il socialement une part de risque acceptable dans l'opinion ? Si oui, à partir de quand peut-on considérer que la part de risque est acceptable ?

M. Leny Patinaux. Je montre dans mon travail qu'il y a toujours une mise en balance entre des impératifs économiques et des impératifs de sûreté. C'est ce qui rend la question difficilement soluble et acceptable.

M. Hervé Saulignac. Affranchissons-nous de la question du coût. Y a-t-il une part de risque acceptable par l'opinion ? Car si l'opinion refuse par principe que l'on retienne une solution contenant une part de risque, nous nous heurtons à une impasse.

Vous avez déclaré que plus la recherche progressait, plus elle posait de questions et qu'en ce sens, elle produisait de l'incertitude. Quant à nous, nous lui demandons de produire quelques certitudes pour nous aider à choisir.

M. Leny Patinaux. La part de risque acceptable varie en fonction des sensibilités de chacun. Aussi me semble-t-il délicat et peu efficace pour le Parlement de définir pour l'ensemble de la communauté nationale la part de risque acceptable.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Vous avez mis en balance le risque et le coût des installations. Vous avez ajouté que c'était la raison pour laquelle les propositions faites n'étaient pas acceptables. Que vouliez-vous dire ?

M. Leny Patinaux. L'économie entre dans le débat. Cette mise en balance nuit à l'acceptabilité de la solution de gestion qui est proposée.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Est-ce le cas ?

M. Leny Patinaux. C'est le cas, puisque nous vivons dans un monde où l'économie joue un rôle.

M. Hervé Saulignac. L'Autorité de sécurité nucléaire (ASN) a eu le mérite et le courage de formulations claires sur le sujet puisque le président de l'ASN a déclaré que, sur le plan international, la solution retenue consisterait à s'appuyer sur les caractéristiques géologiques intrinsèques d'une portée de 100 000 ans, considérant que toute autre solution imaginable ne résistait pas à l'épreuve de ce temps long et que ce qui formait l'alpha et l'oméga de la réflexion était la référence au temps. Ce qu'il nous dit comporte une part de risque, mais au moins avance-t-il une proposition. Il nous dit que cette solution comporte, certes, une part de risque, mais qu'elle est acceptable. Qu'en pensez-vous et que dites-vous à ceux qui, à l'inverse, considèrent que l'enfouissement est la pire des solutions ? À cet égard, la palette des nuances est infinie : certains considèrent que c'est la moins mauvaise des solutions, d'autres affirment que c'est la pire, d'autres encore disent qu'elle n'est pas adaptée mais qu'elle est inéluctable. Que répondez-vous à ceux qui veulent stocker les déchets « à portée de main » sur la base d'une solution réversible ? Une lecture en creux nous fait comprendre qu'il faut laisser à nos enfants et petits-enfants le soin de trouver la solution.

M. Leny Patinaux. Les géologues sont à peu près les seules personnes qui ne soient pas embarrassées par des questions qui se posent à l'horizon de centaines de milliers d'années, voire des millions d'années. Ce sont des temps qui font peur à presque tout le monde, mais pas aux géologues qui sont habitués à manipuler cette échelle de temps. La question du stockage n'est pas réductible à une question de géologie. Insérer des déchets nucléaires dans le sous-sol perturbe la roche, des phénomènes s'opèrent, les aciers et le béton se dégradent, l'eau se déplace. Aujourd'hui, l'Andra considère que la question du stockage géologique ne se limite pas à une question de géologie.

La géologie est-elle la seule solution pour gérer les déchets nucléaires ? Je renvoie à ce que je disais précédemment sur les projets suédois et finlandais qui ont pour objectif des

stockages géologiques où la géologie ne joue aucun rôle de sûreté. Dans leurs projets, les colis assurent la fonction de sûreté.

Il s'agit de projets qui portent le même nom alors qu'ils se ressemblent assez peu. Sur quoi repose la sûreté du stockage ? La réponse à cette question influe particulièrement sur la manière de cadrer le débat. La Suède et la Finlande ont décidé d'enfouir les déchets nucléaires, non pour des questions de sûreté mais pour que personne ne soit en contact avec ces déchets ou ne les récupère en étant animé de mauvaises intentions. Ce sont plutôt les populations qui vivront dans le futur qui posent problème aux ingénieurs suédois et finlandais. La question de la mémoire occupe une place plus large dans le débat. Contrairement à la Suède et à la Finlande qui craignent que des personnes viennent creuser là où les déchets sont stockés ou tombent accidentellement dessus, le débat en France s'est très peu porté sur cette question de la mémoire car la problématique ne se pose pas en ces termes. En France, la roche est un facteur de sûreté.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. En Suède et en Finlande, la roche a un rôle de sécurité et non de sûreté.

Mme Bérangère Abba. Selon vous, les coûts ne devraient pas être mis en balance avec la notion de risque, en tout cas d'incertitude. Comment pensez-vous que nous devrions réévaluer cette situation, notamment dans le débat public ?

M. Leny Patinaux. Je n'en sais rien.

M. Jean-Marc Zulesi. Au quatrième chapitre de votre thèse, vous évoquez les outils d'analyse de la sûreté. Pensez-vous qu'ils soient suffisamment pertinents ? Les différents degrés de simulation sont-ils à l'image de la réalité ?

M. Leny Patinaux. Il ne faut pas se méprendre sur le travail que j'ai réalisé. Mon rôle ne consistait pas à me substituer à l'ASN ou à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), autrement dit à évaluer le travail de l'Andra, mais à comprendre ce qui avait été fait et la façon dont l'Andra résolvait le problème compliqué qui lui était confié.

Sur les outils de sûreté, des discussions ont lieu sur le plan international entre les différentes agences. À l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), des groupes de travail et des débats sont régulièrement organisés sur ce thème.

Il me semble que l'Andra est à la hauteur de ce qui se fait partout ailleurs. En tout cas, il n'y a pas de scandale. D'après ce que j'ai étudié des débats des années 2000 et surtout des années 1990, l'Andra participait au débat international sur ces questions. Les méthodes qu'elle déployait étaient d'ailleurs considérées comme les meilleures.

M. le président Paul Christophe. Je reviens au chapitre 7 « *Ne pas trop se faire peur* ». Vous précisez : « *Sélectionner des hypothèses pour les calculs d'impact et anticiper leurs conséquences.* » Doit-on conclure de cette introduction que l'on a volontairement sélectionné un certain nombre de scénarios et que l'on en a occulté d'autres ?

M. Leny Patinaux. Établir des scénarios est une pratique courante du travail des ingénieurs. Tout le monde dresse des scénarios sur tout. C'est une méthode habituelle d'analyse de risques. L'Andra établit un scénario d'évolution normale du stockage en fonction de ses connaissances. Elle étudie par ailleurs des scénarios d'accidents. Les situations

accidentelles font appel aux références internationales, mais aussi à une forme de *brainstorming* entre différents ingénieurs. Tout est possible, on pourrait envisager la pire des catastrophes, une chute de météorites, un réchauffement climatique extrême et un attentat terroriste simultanés. Évidemment, la situation serait pour le moins problématique ! Imaginer des scénarios d'accident suppose de choisir entre ce qui est plausible, probable, intéressant, et des hypothèses farfelues. Il arrive un moment où les chercheurs de l'Andra considèrent qu'il ne sert à rien d'étudier des scénarios mettant en jeu de multiples accidents simultanés qui engendreraient obligatoirement un impact. D'où l'intitulé du chapitre « *Ne pas trop se faire peur* ». Parmi les choix d'évolutions possibles, sont retenues les options accidentelles suffisamment probables et nécessitant d'être étudiées.

M. le président Paul Christophe. Cela touche à des questions de sûreté, mais nous sommes également intéressés par la notion de sécurité. L'attentat et l'intrusion sur le site figurent-ils parmi les scénarios étudiés ?

M. Leny Patinaux. Le risque d'intrusion, c'est certain. Quant aux attentats, dont la question se posait moins dans les années 2000, sans doute. Si on se place dans une hypothèse de fermeture du stockage, il est peu probable qu'un attentat en surface ait un effet important à 500 mètres sous terre. Bien sûr, on peut envisager un groupe terroriste suffisamment équipé et motivé pour aller chercher des déchets nucléaires enfouis à 500 mètres. Sans doute l'Andra a-t-elle réfléchi à un tel scénario, mais il présente un caractère improbable.

Mme Émilie Cariou. D'après vos propos, la réversibilité a un peu détendu le débat en diluant la responsabilité des différents acteurs à chacune des décisions prises – en ce moment même, par exemple. Peut-on dire que cela dilue la responsabilité entre les générations ? Dans 150 ans, quand le site sera définitivement refermé, il reviendra à d'autres de prendre la responsabilité de rendre irréversibles les choix qui auront été retenus.

M. Leny Patinaux. La réversibilité dilue les responsabilités et engage le projet. Le projet peut être considéré aujourd'hui comme réversible. Toutefois, lorsque les déchets seront enfouis, peut-être le principe de réversibilité sera-t-il levé tant il est vrai que la décision repose sur un engagement moral. Rien n'assure que la réversibilité sera maintenue au siècle prochain. Les institutions, l'économie évolueront, les décideurs changeront. Aujourd'hui, passer par la notion de réversibilité est une nouvelle manière de gérer, de détendre le débat comme vous l'avez indiqué et de donner une moindre prise aux opposants. Cela permet d'avancer.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Vous avez distingué entre la réversibilité technique et la réversibilité politique. Pour finir, n'est-ce pas un terme derrière lequel chacun met ce qu'il veut et qui est compris différemment, créant un flou dans le débat public ?

M. Leny Patinaux. Tout le monde « met-il ce qu'il veut » ? Oui et non. L'Andra a défini le concept dans ses publications et dans un rapport. Elle opère une distinction entre les mesures techniques et technologiques qu'elle met en œuvre pour permettre la réversibilité et la réversibilité politique des décisions. Lorsque l'on évoque le sujet, une ambiguïté demeure. En tout cas, la notion est claire pour l'Andra qui l'a définie dans un rapport.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. La réversibilité porte sur une durée de cent ans. À ceux d'entre nous qui se sont rendus sur le site du laboratoire, le directeur de l'Andra a expliqué que les premiers déchets radioactifs arriveraient en 2030 et que si cela s'avérait

nécessaire, il faudrait autant de temps pour les enlever que pour les enfouir, soit 70 ans. Nous avons compris le sous-entendu : on ne les sortira pas.

Nous avons compris que la notion de réversibilité est à l'œuvre tant que les déchets ne sont pas stockés. Dès lors qu'ils le seront, le système n'est pas pensé pour qu'ils soient ressortis.

M. Leny Patinaux. Le stockage est prévu pour être fermé. Je rappelle que mes travaux s'arrêtent à l'année 2013 ; sans doute, la réflexion a-t-elle évolué depuis. À l'époque, il était prévu une exploitation du stockage sur une période de cent ans avec un creusement progressif des galeries, leur remplissage, ensuite leur fermeture. Au fur et à mesure, on comble les galeries et le puits d'accès des installations souterraines. Le stockage est de plus en plus fermé et de moins en moins réversible. Bien sûr, au fur et à mesure que le stockage est fermé, il devient de moins en moins probable que les colis soient ressortis.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. La réversibilité pendant 100 ans est donc une vue de l'esprit.

M. Leny Patinaux. De fait, quelles garanties avez-vous que, dans 100 ans, la situation sera celle que l'on aura prévue aujourd'hui ? Y aura-t-il même encore un parlement ?

Mme Béragère Abba. Au regard des années de travail que vous avez effectuées estimez-vous que la démocratie s'exprime réellement sur ces questions ? En tant que citoyen, accorderiez-vous crédit à ce projet ou attendez-vous que l'on explore d'autres options ?

M. Leny Patinaux. Tout dépend ce que l'on entend par démocratie. Le parlement a été consulté, on ne peut le nier. Si on se limite à cette définition, on peut dire que la démocratie s'exprime.

Nous avons évoqué l'organisation de débats publics. Selon moi, ils n'ont pas servi à grand-chose parce qu'ils n'étaient pas conçus pour servir à grand-chose.

Il ne faut pas croire que l'Andra est machiavélique. Elle fait en sorte qu'il n'y ait pas de problèmes. Bien sûr, il y a mise en balance de la sûreté et de l'économie. Souvenez-vous des débats début 2010. EDF et le CEA ont proposé un contre-projet à hauteur de 18 milliards d'euros au projet de l'Andra estimé à 35 milliards d'euros. Ségolène Royal a tranché à hauteur de 23 milliards. Que signifient 23 milliards d'euros pour un chantier d'une telle ampleur ? Des considérations économiques ont été prises en compte parce que les financeurs ont voix au chapitre ; ce projet de 23 milliards d'euros est un autre projet que celui à 35 milliards d'euros.

M. le président Paul Christophe. Monsieur Patinaux, je vous remercie des éléments de précision que vous nous avez apportés.

Je vous souhaite un bon retour.



Membres présents ou excusés

Commission d'enquête sur la sûreté et la sécurité des installations nucléaires

Réunion du jeudi 31 mai 2018 à 10 h 30 :

Présents. – Mme Béragère Abba, Mme Émilie Cariou, M. Paul Christophe, M. Claude de Ganay, Mme Perrine Goulet, Mme Barbara Pompili, M. Patrice Perrot, Mme Isabelle Rauch, M. Hervé Saulignac, M. Jean-Marc Zulesi.

Excusés. –M. Philippe Bolo, M. Grégory Galbadon.