

A S S E M B L É E N A T I O N A L E

X I V ^e L É G I S L A T U R E

Compte rendu

Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

Audition de la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE) sur la présentation de son rapport définitif

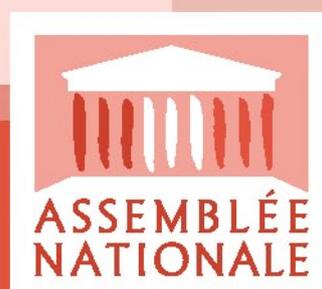
Mardi 10 décembre
2013

Séance de 18 h 30

Compte rendu n° 44

SESSION ORDINAIRE DE 2013-2014

Présidence
de M. Bruno Sido,
sénateur,
Président



Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

Mardi 10 décembre 2013

Présidence de M. Bruno Sido, Sénateur, Président

La séance est ouverte à 18 h 30

Audition de la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE) sur la présentation de son rapport définitif

M. Jean-Yves Le Déaut, député, premier vice-président. Avant de procéder à l'audition de la CNE, qui va donner à l'Office, conformément à nos traditions, la primeur de son septième rapport annuel, je voudrais soumettre à votre vote la désignation de deux membres titulaires et de deux membres suppléants au sein du Conseil stratégique de la recherche, récemment créé, et pour laquelle nous sont parvenues les candidatures de M. Jean-Yves Le Déaut comme titulaire et M. Patrick Hetzel comme suppléant, pour l'Assemblée nationale, et de M. Michel Berson comme titulaire et M. Bruno Sido comme suppléant, pour le Sénat.

Par ailleurs, au sein du Comité économique, éthique et social du Haut conseil des biotechnologies, M. Marcel Deneux a été récemment nommé comme titulaire, près d'un an après avoir présenté sa candidature, du fait du temps mis par les différents ministres concernés pour signer le décret. Il ne désire plus accomplir ce mandat et ce poste serait à pourvoir. Cependant, ayant pris l'attache du Haut conseil des biotechnologies, il apparaît que les mandats de tous les membres expireront en avril 2014. C'est pourquoi je suggérerais à M. Marcel Deneux d'en rester membre jusqu'à cette date. Il décidera s'il souhaite y participer ou non. L'Office procédera en février ou en mars 2014 à une nouvelle désignation suivie – espérons-le – d'un décret dans un délai satisfaisant.

M. Marcel Deneux, sénateur, vice-président. Je pense, président, que je vais rester au Haut conseil des biotechnologies pour satisfaire aux procédures, mais il y a vingt-trois mois que je me trouve dans une procédure de désignation qui n'aboutissait pas. À votre demande, j'irai pendant les cinq mois à venir.

M. Jean-Yves Le Déaut. Je vais passer à l'ordre du jour et nous allons entendre à présent la présentation du rapport annuel de la CNE. En vous remerciant tous d'être présents, je donne la parole à son président, M. Jean-Claude Duplessy.

M. Jean-Claude Duplessy, président de la CNE. Je vous en remercie, Monsieur le président. Mesdames, Messieurs, je vous remercie tout d'abord de votre accueil. C'est toujours pour nous un plaisir de vous faire part de notre rapport. Nous allons essayer de vous le présenter de façon aussi brève que possible, afin de laisser du temps aux questions.

Cette année, comme à l'habitude, les travaux de la commission se sont traduits par des auditions au cours desquelles nous avons entendu une centaine d'ingénieurs et de chercheurs. Nous avons également visité un certain nombre d'usines stratégiques comme Mélox (Areva) à Marcoule, rencontré nos amis suisses et allemands au laboratoire Mont-Terri en Suisse. Pour élaborer ce rapport nous avons tenu un pré-séminaire de deux jours, destiné à dégager les grandes lignes de ce que nous voulions vous soumettre, puis un séminaire d'une semaine complète, pendant laquelle nous avons pesé chaque mot du rapport, suite à quoi nous vous présentons notre évaluation intégrant le panorama international. Cette année, nous avons été amenés à remettre, à la demande du Gouvernement, quatre avis portant sur la séparation-transmutation, l'entreposage des déchets MAVL-HAVL (moyenne et haute activité à vie longue), les esquisses de Cigéo et la réversibilité.

Pour gagner du temps, je passe tout de suite la parole à M. Maurice Leroy, pour qu'il vous parle de la séparation-transmutation.

M. Maurice Leroy, vice-président de la CNE. Merci Monsieur le président. Je voudrais d'abord rappeler que, s'agissant de la séparation et de la transmutation, les réflexions de la Commission sont menées dans le cadre de la loi du 28 juin 2006. Cette loi dispose que les recherches menées sur la séparation et la transmutation doivent être en relation avec celles menées sur les nouvelles générations de réacteurs, les réacteurs à neutrons rapides (RNR) et les réacteurs pilotés par accélérateur de particules (*accelerator driven system* ou *ADS*).

La Commission considère, après toutes les auditions, que la stratégie scientifique et technologique des acteurs impliqués dans la mise en œuvre du premier axe d'étude et de recherche prévu par la loi prépare bien l'avenir en explorant les potentialités des réacteurs à neutrons rapides. Elle rappelle que, si la transmutation des actinides mineurs doit être retenue, il convient que cela soit à la fois avec les solutions proposées par les RNR et les *ADS*.

Des avancées majeures ont été obtenues dans le domaine de la séparation. Le CEA a mis au point des procédés d'extraction de l'uranium et du plutonium à partir du combustible usé aux fins de recyclage. Par ailleurs, il a aussi mis au point une séparation sélective des actinides mineurs – essentiellement neptunium, américium et curium – à des fins de transmutation éventuelle.

Il convient de rappeler que, si l'on souhaite un jour mettre en place une transmutation des actinides mineurs, il faut veiller à former des personnels de haut niveau capables de conduire les installations futures dans des conditions de sûreté optimales, ce qui implique de maintenir à un niveau d'excellence les études et recherches en séparation et en génie des procédés. Même pour la gestion d'un parc de réacteurs à eau pressurisée (REP), il est nécessaire aujourd'hui d'avoir des experts en ce domaine et de maintenir une excellente compétence.

Concernant les réacteurs à neutrons rapides, le CEA, EDF et Areva mènent les études et recherches nécessaires au développement d'un prototype industriel de réacteur à neutrons rapides, qui a pour nom Astrid. Ce projet doit absolument être mené à terme pour permettre une évaluation complète des capacités des RNR refroidis au sodium et notamment de leur sûreté. Les collaborations internationales, avec les États-Unis d'Amérique et la Russie, jouent un rôle majeur, notamment parce que les dispositifs d'irradiation susceptibles d'être utilisés après la fermeture de Phénix sont en nombre relativement réduit, ce qui conduit à cette collaboration.

Outre les RNR refroidis au sodium, il existe des RNR refroidis au gaz et des réacteurs à sels fondus qui peuvent, éventuellement, utiliser le thorium. De nombreuses mises au point sont encore nécessaires pour ce type de réacteurs, aussi convient-il de poursuivre les études exploratoires engagées, en particulier avec nos partenaires européens, ce qui devrait permettre de lever de nombreux verrous, notamment en matériaux et en conception.

Il convient de souligner qu'Astrid est un prototype industriel électrogène qui peut être couplé au réseau. Il faut impérativement valider industriellement le multi-recyclage du plutonium, puisque ce type de réacteur fonctionne avec un combustible constitué de 75 % d'uranium appauvri et de 25 % de plutonium. Ce dernier est issu du traitement du combustible usé, recyclé pour fabriquer le combustible d'Astrid.

Pour ce qui concerne la transmutation, la Commission considère que les études et recherches doivent porter en priorité sur la transmutation hétérogène du seul américium, en couvertures chargées (CCAm). L'intérêt de la transmutation de l'américium tient à ce qu'il constitue le contributeur principal à l'émission de chaleur par les colis vitrifiés. Des colis de déchets de haute activité à vie longue (HAVL) sans américium nécessiteront moins de place en stockage géologique profond. Pour l'ensemble du stockage, cela reviendrait à réduire l'emprise d'un facteur trois. En revanche, la transmutation a un prix. Sur le plan économique, il conviendra donc de mettre en balance ce gain de place en regard de l'augmentation significative du coût de production de l'électricité engendrée par la transmutation. Selon les estimations du CEA, elle serait de 5 % à 9 % si la transmutation était effectuée en RNR et d'environ 25 % si elle faisait appel aux ADS.

Toutefois – dans un domaine de développement de la science et de la technologie où il y a eu, dans le passé, d'énormes progrès – des percées scientifiques et techniques pourraient modifier profondément la conception de la transmutation. La Commission recommande donc fortement la poursuite des recherches demandées par les lois de 1991 et 2006. Elle estime que ces recherches constituent un objectif très important du programme Astrid.

La réalisation du programme Astrid s'effectue évidemment dans un contexte économique tendu. La Commission considère que la toute première priorité doit être donnée à la réalisation du démonstrateur industriel Astrid ainsi qu'à celle de l'atelier de fabrication de son combustible. Il convient, en effet, de démontrer qu'Astrid est capable de fonctionner au départ avec de l'uranium et du plutonium puis, dans un second temps, avec le plutonium issu de son combustible usé et un simple ajout d'uranium appauvri. Cela permettra de valider son fonctionnement en mode iso-générateur – ce qui signifie que la quantité de plutonium reste constante – avec un niveau de sûreté au moins égal à celui aujourd'hui atteint par les EPR.

La transmutation industrielle de l'américium en mode hétérogène devra alors être testée. Il convient de souligner que les études concernant celle-ci doivent être commencées dès aujourd'hui, sans attendre la finalisation d'Astrid, compte tenu du temps, relativement long, nécessaire et de la nécessité de disposer d'experts capables de travailler avec des actinides mineurs.

En cas de décision d'arrêt ou de réduction de la filière nucléaire, les réacteurs à neutrons rapides présentent l'intérêt de pouvoir travailler en mode sous-générateur consommant le plutonium tout en continuant à produire de l'électricité. Pour permettre la réduction du stock final de plutonium, la possibilité du fonctionnement, avec le même niveau de sûreté, d'Astrid en mode sous-générateur devra impérativement être démontré.

M. Jean-Claude Duplessy. Je passe à présent la parole à M. Emmanuel Ledoux pour qu'il nous présente les grandes lignes du stockage géologique Cigéo.

M. Emmanuel Ledoux, vice-président de la CNE. Plus de quinze années d'études sur le site de Meuse/Haute-Marne ont démontré les excellentes qualités de confinement de la radioactivité qu'offrirait la couche d'argilite du Callovo-Oxfordien (COx). Cette couche homogène de cent trente mètres d'épaisseur est située à cinq cents mètres de profondeur en moyenne. Elle a été reconnue sur une extension suffisante pour y implanter le stockage des déchets du programme industriel de gestion des déchets (PIGD).

Notre avis est qu'à l'aboutissement de ces études on ne progressera plus notablement dans la connaissance des propriétés du COx à partir des observations indirectes faites en surface, puisqu'il n'est pas question de forer pour procéder à une reconnaissance directe. En revanche, cette reconnaissance directe sera réalisable de façon optimale au moment de la réalisation de la tranche une de Cigéo. Notre recommandation est de mettre à profit toutes les informations qui pourront être recueillies au cours de la construction de cette première tranche pour alimenter un programme scientifique de perfectionnement des connaissances du COx.

Parallèlement à la caractérisation de l'argile, l'Andra a mené des études importantes sur les scellements destinés à obturer les ouvrages d'accès au site, les galeries d'accès ainsi que les descenderies et les puits. Ces scellements consistent en des noyaux d'argile gonflante confinés par des assises en béton. L'Andra a notamment entrepris des essais qui ne peuvent pas être réalisés dans le laboratoire souterrain en raison de l'exiguïté des galeries et de la durée considérable d'un essai à l'échelle un. À l'heure actuelle, la modélisation est donc essentielle. Un certain nombre d'expérimentations sont utiles pour en montrer la faisabilité technique.

En résumé, la question des scellements, chargés d'assurer une redondance de confinement de la radioactivité, ne pourra pas être traitée de manière complète au moment du dépôt du dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de Cigéo en 2014. Nous avons considéré que cela n'était pas rédhibitoire, à condition que l'Andra poursuive activement son programme de recherche en intégrant le retour d'expérience des autres pays. En effet, la technologie des scellements que l'Andra envisage est aussi celle qu'étudient la plupart des pays concernés par le stockage profond.

Parallèlement à ces essais technologiques, l'Andra a réalisé des progrès significatifs en matière de modélisation des processus de transfert dans le COx – hydrauliques et de transport de solutés en présence ou non de gaz – qui influent sur la mobilité éventuelle des radionucléides. L'Andra possède à présent des outils extrêmement performants pour simuler les phénomènes engendrés, à différentes échelles, par les transferts de fluides au sein du COx. Ces modèles permettront d'évaluer les performances du stockage et d'affiner l'analyse de sûreté qui accompagnera la DAC.

Comme vous le savez, l'Andra a déposé, à la fin de l'année 2012, auprès du ministre concerné, des esquisses du projet Cigéo réalisées avec l'aide de son maître d'œuvre système, Gaïa, association de Technip et Ingérop. Ces esquisses ont été soumises à une revue de projet conduite début 2013. Celle-ci a confirmé les choix de l'Andra, qui prennent en compte les exigences de sûreté, notamment en matière d'incendie. Ces choix ont conduit à un certain nombre d'évolutions des schémas d'esquisses. En particulier, l'Andra a porté à 500 mètres – au lieu de 400 mètres – la longueur des alvéoles de moyenne activité à vie longue (MAVL), pour réduire les coûts engendrés par un certain nombre d'exigences de sûreté, liées aux risques d'incendie.

L'Andra doit maintenant préciser les pistes d'optimisation du projet Cigéo et les questions scientifiques et techniques à traiter pendant et après le creusement. Ce programme devra être disponible avant le dépôt de la DAC.

Enfin, nous avons réfléchi sur la nécessité que Cigéo présente une flexibilité suffisante pour prendre en charge la grande variété des déchets MAVL et s'adapter aux évolutions possibles de la politique énergétique. Nous pensons notamment au fait que l'ensemble des combustibles irradiés pourrait ne pas être traité, ce qui conduirait à stocker directement des combustibles usés non vitrifiés. Un certain nombre de ces combustibles sont déjà prévus dans Cigéo, mais il s'agit de ceux des réacteurs de recherche non électrogènes. Nous avons également estimé, concernant les déchets MAVL, que des études poussées sont encore nécessaires pour prévoir et optimiser le conditionnement et le mode de stockage de certains déchets contenant des métaux pyrophoriques – capables de s'enflammer spontanément dans l'air –, comme le sodium et le magnésium, ou des produits organiques. Comme pour les bitumes, nous estimons que l'Andra et les producteurs devront constituer pour ces déchets un dossier complet de connaissances, précisant les études sur leur comportement, en situation de stockage, en conditions normales et incidentelles, en particulier face à un incendie.

Voici l'ensemble des éléments techniques et technologiques soulignés dans notre rapport cette année.

M. Jean-Claude Duplessy. Nous allons à présent passer à quelques aspects plus politiques, sociologiques ou de fonctionnement.

En premier lieu, nous avons recommandé, dans le passé que le projet Cigéo puisse bénéficier de l'expérience des producteurs dans le respect des prérogatives de pilote qui sont celles de l'Andra. Nous ne sommes pas enthousiasmés par la façon dont les choses se déroulent. Par exemple, la revue de projet de début 2013 s'est achevée quelques jours seulement avant le lancement du Débat public. Il faut d'ailleurs rappeler que la première phase de cette revue de projet disait que l'on ne pouvait pas lancer l'avant-projet détaillé, alors même que les documents avaient été adressés au ministre. Autrement dit, les différentes actions ne sont pas menées dans le cadre d'une succession ordonnée avec cohérence. Nous souhaitons que la concertation entre toutes les parties prenantes soit conduite en amont de tout dépôt de dossier, notamment celui de la DAC, afin de ne pas se trouver dans une situation où celui-ci serait critiqué au moment où il serait sur le point d'être déposé. Ce mode de fonctionnement n'est pas satisfaisant.

En second lieu, je vais passer la parole à M. Jacques Percebois sur l'aspect financier du projet Cigéo.

M. Jacques Percebois, membre de la CNE. Je vous en remercie Monsieur le président. Tout d'abord, le coût prévisible de Cigéo doit être arrêté par le Ministre de l'écologie. Initialement prévue fin 2013, cette estimation a été reportée au début de l'année 2014. Nous savons que ce coût sera sensiblement plus élevé que les estimations de 2005, ce qui n'a rien de surprenant s'agissant d'une évaluation portant sur une très longue période, pour un prototype, et compte tenu des divergences d'appréciation méthodologiques entre les producteurs et l'Andra, tout cela donnant lieu à un débat au sein d'un groupe de travail mis en place par le ministère, auquel la Commission est d'ailleurs associée.

À défaut d'avoir une information sur le coût de l'ensemble du projet, nous en demandons une sur celui de la première tranche. Cette information porterait sur les infrastructures nécessaires au démarrage de l'installation, avec les bâtiments de surface, nucléaires ou non, le creusement des premières galeries et d'un certain nombre d'alvéoles pour le stockage. Par exemple, parmi les difficultés rencontrées, il y a le fait qu'une incertitude existe sur le coût de l'assurance et, surtout, sur les taxes. Le statut juridique du stockage fait qu'à l'heure actuelle, suivant que l'on comptabilise ou pas certaines taxes, cela modifie sensiblement ce coût. La commission souhaite être informée rapidement sur ce point.

D'autre part, la Commission souhaite disposer d'un certain nombre d'informations sur la façon dont les autres pays qui stockent des déchets radioactifs procèdent, notamment en termes d'évaluation des coûts, mais aussi de financement au fil du temps. Les producteurs de déchets doivent provisionner de par la loi, mais il faut ensuite connaître le type de tarification qui sera mis en place. Cette question va devenir prégnante dans un avenir assez proche. La Commission souhaite que l'Andra puisse également lui donner des informations sur ce point.

M. Jean-Claude Duplessy. Il y a également dans Cigéo un certain nombre d'aspects socio-économiques que nous avons relevés. M. Maurice Laurent va vous les présenter.

M. Maurice Laurent, membre de la CNE. En 2006, le Parlement a décidé de proroger l'existence de la CNE, en modifiant toutefois sa composition, puisqu'il a été prévu que siégeaient, parmi les douze membres de la Commission, un sociologue et un économiste. La présence de ces deux personnalités signifie, à l'évidence, que la CNE est désormais compétente pour évaluer les études et recherches relevant des sciences humaines. Encore faudrait-il que nous disposions d'études et de recherches dans ce domaine, essentiel au bon déroulement du projet et à l'acceptabilité sociale. Or, ce n'est malheureusement pas le cas.

Par son ampleur et sa durée, le projet Cigéo aura un impact certain sur les conditions de vie des habitants de la Meuse et de la Haute-Marne. Les conséquences d'un projet d'ampleur comparable à Cigéo font l'objet d'études approfondies dans plusieurs pays. Ainsi, en Suède, SKB, qui était présidé par mon voisin M. Claes Thegerström, a engagé, depuis 2004, un programme de recherche en sciences sociales à hauteur de vingt-trois millions de couronnes suédoises, ce qui explique que le dépôt de la DAC se déroule dans de très bonnes conditions, sans contestation véritable. La Commission considère que les études scientifiques et celles sur les installations industrielles doivent être complétées par des études sur l'intégration économique et sociale, afin de faire de Cigéo un projet cohérent et équilibré. Si certains acteurs enregistrent déjà des retombées positives du projet, notamment au travers de quelques installations d'EDF ou de l'Andra, d'autres ne verront ces effets positifs qu'à long terme. Ceux qui ressentiront les nuisances ne seront pas toujours les bénéficiaires directs des retombées économiques et sociales. La dissymétrie entre les perceptions des externalités négatives et des contreparties positives explique peut-être certaines des inquiétudes exprimées lors du débat public. Les conséquences positives et négatives induites par la construction puis l'exploitation de Cigéo doivent être identifiées, analysées et prises en compte, en concertation avec la population.

M. Jean-Claude Duplessy. Vous voyez que nous ressentons très nettement que des difficultés existent. Je vais vous parler à présent des déchets de faible activité à vie longue (FAVL). Ce sont, certes, des déchets de faible activité, mais ils ont une vie suffisamment longue pour qu'il ait été décidé que de tels déchets ne pouvaient être laissés en surface sans surveillance et devaient donc être stockés en profondeur. Ces déchets FAVL comprennent les graphites de la filière UNGG (uranium naturel, graphite, gaz), des radifères, des fûts

d'enrobés bitumineux et un certain nombre de résidus de la conversion de l'uranium, produits dans l'usine Comurhex de Malvési. Pour ces derniers, nous disposons d'assez peu d'informations, aussi la Commission va-t-elle s'intéresser de plus près à ces déchets au cours de l'année prochaine.

Nous estimons que la gestion des FAVL – ou, en tout cas, le projet correspondant – a été jusqu'ici un peu chaotique. Les résultats des études et recherches préliminaires apparaissent, à beaucoup d'égards, encore sommaires. Nous rappelons un principe simple : si ces déchets ne peuvent être stockés en surface en raison de leur radioactivité, c'est parce qu'ils doivent être isolés de la biosphère. Cet isolement doit être maintenu pendant toute la période de nocivité de ces déchets qui ira bien au-delà de la durée de la vie humaine. Une analyse de sûreté du site de stockage doit le démontrer. Dans ce contexte, nous nous inquiétons de l'absence de recherche d'un site potentiel de stockage sous couverture intacte.

Deux types de stockage sont envisagés pour de tels déchets. Le premier, le stockage à couverture remaniée, consiste, en simplifiant, à excaver un trou, à y déposer les déchets et à les recouvrir avec l'argile extrait. Le second, le stockage sous couverture intacte, consiste à chercher de l'argile en place, protégé de l'érosion par une couche de calcaire permettant de bénéficier pleinement de ses caractéristiques. La recherche d'un site de stockage sous couverture intacte a échoué voici deux ans et n'est plus évoquée actuellement. Nous nous en inquiétons, car nous ne sommes pas convaincus que tous les déchets de faible activité à vie longue pourront, dans des conditions de sûreté suffisantes, bénéficier d'un stockage sous couverture remaniée. À ce stade, nous alertons simplement, mais nous allons étudier cette question.

L'un de nos devoirs consistant à suivre le panorama international, je vais demander à M. Franck Deconinck de présenter cet aspect.

M. Frank Deconinck, membre de la CNE. Le panorama international est un inventaire de la situation à l'étranger, au niveau de la politique générale du stockage des déchets, des laboratoires, des réacteurs rapides etc. Dans ce contexte, il est clair que le stockage géologique profond est la solution de référence, aussi bien pour l'agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) de Vienne, que pour l'Union européenne. Trois options de base sont envisagées pour la gestion du combustible irradié : le stockage géologique direct, comme en Finlande, Suède, Canada, et probablement en Allemagne, le recyclage complet ou partiel du combustible, *via* un retraitement permettant d'en extraire l'uranium et le plutonium, comme en France et en Belgique où ces déchets, une fois vitrifiés, doivent encore être entreposés pendant de longues années avant de pouvoir rejoindre le stockage géologique, et, enfin, un entreposage d'attente, pour les pays qui n'ont pas encore de site identifié, comme aux États-Unis, en Corée du Sud et aux Pays-Bas.

Plusieurs pays conduisent des programmes d'études et recherches dans des laboratoires souterrains (Allemagne, Belgique, France, Suède, Suisse, ...). La Finlande, la France et la Suède sont clairement les pays les plus avancés. Dans ces trois pays, le début de construction d'un stockage est prévu dans trois à cinq ans, pour une mise en exploitation vers 2025-2030, ce qui sera très important pour les autres pays européens qui pourront en tirer une base d'expérience.

M. Jean-Claude Duplessy. Voilà, Monsieur le président, les grandes lignes de nos réflexions pour cette année. Nous essaierons, à présent, de répondre au mieux à vos questions.

M. Bruno Sido, sénateur, président. Je vous remercie, Monsieur le président, ainsi que les membres de la CNE. Je vous présente toutes mes excuses pour mon retard, bien indépendant de ma volonté, l'essentiel étant que je sois là pour vous entendre. Monsieur le président, vous nous avez fait part de difficultés concernant les déchets FAVL. J'ai assisté de façon très proche au travail mené par l'Andra pour trouver un site. Des sites ont bien été trouvés, mais les élus locaux ont été laissés seuls face à des pressions tellement fortes qu'elles peuvent être qualifiées d'indignes d'une démocratie, si bien que tous ceux qui s'étaient portés candidats ont reculé. Cela pose la question de la méthode utilisée par l'Andra pour trouver un site. De la même façon, ce qui s'est passé pour essayer d'empêcher le débat public qui se termine le 15 décembre 2013 est indigne d'une démocratie, si bien que la Commission particulière du débat public (CPDP) a été contrainte de transformer, d'ailleurs intelligemment, ce débat en un débat Internet, qui a connu un succès certain. Allez-vous évaluer ce débat public, les questions posées et les réponses apportées par l'Andra ?

M. Jean-Claude Duplessy. Pour l'instant, nous sommes tenus au courant de l'avancement de ce débat public et recevons, à ce titre, les cahiers d'acteurs. Notre collègue Maurice Laurent suit cette question de très près. Néanmoins, la CNE n'a pas pour mission d'évaluer le débat public et de dire si la CPDP a bien travaillé – ce que je crois –, ou pas. En revanche les remarques présentées par M. Maurice Laurent sont directement issues des questions posées dans le cadre de ce débat. Nous sommes convaincus que la population a besoin de ces informations et qu'il aurait été souhaitable de lui en fournir d'avantage. Là encore, tout ne relève pas de l'Andra, puisque Mme Dupuis m'a indiqué que des questions telles que le réseau routier ou les chemins de fer relèvent du préfet et, partant, des autorités gouvernementales. Vous pourriez recommander de renforcer ce lien, afin que les citoyens soient pleinement informés de l'impact local, par exemple en termes de circulation. Il serait souhaitable qu'une réponse claire puisse leur être apportée.

M. Bruno Sido. Je confirme que ce n'est pas le cas actuellement. Je peux dire, non pas en ma qualité de président de l'Office mais en tant qu'acteur local, que nous ne savons rien actuellement, ou pas suffisamment pour pouvoir expliquer aux populations ce qui va se passer. De plus, les échanges entre les élus locaux et l'Andra ainsi que les travaux préparatoires ont cessé depuis le début du débat, ce qui est tout à fait dommageable. Je souhaite que cela reprenne dès le début de l'année prochaine afin de pouvoir informer la population.

M. Jean-Yves Le Déaut. Je voudrais revenir sur ce qui a été dit de la situation en Suède, pays où je me suis rendu voici quelques jours pour visiter notamment les deux sites d'Oskarsham et de Forsmark, avec M. Claes Thegerström. J'ai pu vérifier avec les élus du secteur, au nord d'Upsala, où sera implanté le laboratoire de stockage, que la concertation était permanente et que des études sociologiques avaient été menées. Des diapositives très anciennes montraient une manifestation et des policiers, mais tout cela s'était totalement apaisé parce qu'il y a eu un effort particulier et continu de dialogue. C'est la perception que j'ai retirée de cette visite.

Concernant le stockage, pourriez-vous expliciter les questions scientifiques et techniques restant à résoudre, en dehors du problème des scellements ? Avez-vous identifié des risques pour la suite du projet Cigéo ? Les producteurs s'impliquent-ils dans ce projet ? Sur la séparation-transmutation, j'ai également eu l'occasion de visiter récemment, avec M. Bruno Sido, le laboratoire de Mol, en Belgique. Le projet Astrid évolue-t-il de façon normale ou prend-t-il du retard ? Est-il envisageable qu'Astrid soit utilisé comme un réacteur de recherche à neutrons rapides ou son rôle correspond-il uniquement à celui d'un

démonstrateur de réacteur de production ? Dans le domaine de la transmutation des actinides, existe-t-il une complémentarité entre les perspectives offertes par Astrid et un réacteur sous-critique comme Myrrha ? Par rapport aux réacteurs actuels, la présence d'une grande quantité de plutonium dans le cœur d'un réacteur à neutrons rapides modifie-t-elle significativement les conséquences potentielles d'un accident ? Enfin, nous aimerions, Monsieur le président, que vous nous indiquiez les conditions dans lesquelles est assuré le secrétariat de la Commission, après une période un peu compliquée de transition.

M. Jean-Claude Duplessy. Nous allons essayer de vous répondre ; je donne la parole à M. Pierre Berest pour les risques techniques sur les scellements.

M. Pierre Berest, membre de la CNE. En ce qui concerne les scellements, il reste certainement encore beaucoup d'études à conduire, d'autant que nous estimons, s'agissant d'un ouvrage souterrain dont l'étanchéité doit être garantie à long terme, que la preuve ne peut venir que d'essais effectués à l'échelle un, donc à une taille et avec une durée convenables. Cette dernière est extrêmement longue, puisque la saturation de ce milieu s'effectue très lentement. Nous avons été confrontés à une difficulté, c'est que l'Andra n'a pas eu le temps de conduire jusqu'à présent ces essais. La CNE est satisfaite de constater, depuis un ou deux ans, une accélération du programme. Des progrès ont été réalisés dans le domaine des matériaux, notamment du béton, et deux essais importants ont été menés à bien, en souterrain et en surface. Il est clair que des essais longs, d'une quinzaine d'années, restent à mettre en œuvre pour disposer d'une preuve définitive. Nous souhaitons que, lorsque l'ouvrage sera construit, ces essais soient réalisés le plus vite possible, de façon à ce que les conclusions soient disponibles dans un temps relativement court.

M. Jean-Claude Duplessy. M. Emmanuel Ledoux va à présent compléter ces propos.

M. Emmanuel Ledoux. Ce que nous évoquions visait deux types de programmes scientifiques à réaliser. Le premier consiste à mettre à profit le fait que, comme nous allons dans le COx, il convient de ne pas rater les occasions de bien observer ce qui s'y trouve. Le risque que l'on peut ainsi courir est d'être confronté à un imprévu qu'il convient d'anticiper ou, à tout le moins, d'identifier. Il y a un certain nombre de techniques à mettre en œuvre pour être sûr que l'on suit bien les marqueurs, sédimentaires ou tectoniques, qui indiquent avec précision dans quelle position on se trouve dans la couche, de façon à vérifier que celle-ci a bien la géométrie que toutes les explorations de surface ont permis de prévoir. Le second programme touche au perfectionnement des résultats obtenus à partir des mesures de surface ou des extractions de carottes dans le voisinage de la zone. Il s'agit de préciser que les mesures des paramètres dans la zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie (ZIRA) s'insèrent bien dans les fourchettes déterminées. C'est le programme scientifique d'accompagnement du creusement de Cigéo que l'Andra devra préciser.

Dans le rapport, nous avons également évoqué des risques en exploitation. Ce sont des risques plus technologiques que scientifiques, mais auxquels des réponses scientifiques doivent être apportées, pour les contrecarrer. Il s'agit du co-stockage de déchets MAVL. La longueur des alvéoles étant allongée, on a plus de chance, dans un voisinage relativement proche, de mettre ensemble des déchets de natures différentes, éventuellement susceptibles d'avoir des comportements contradictoires en cas d'incident. Aussi, nous recommandons de préciser les conditions de co-stockage et d'élaborer un programme de remplissage des alvéoles MAVL, en fonction des propriétés des déchets identifiés, certaines de celles-ci

restant encore à caractériser, ce qui est le cas, comme indiqué précédemment, pour les bitumes, les déchets organiques ou les métaux pyrophoriques.

Un autre risque dans l'exploitation concerne la durée de vie des galeries et des alvéoles, conditionnant la garantie de l'accès aux ouvrages de stockage, nécessaire à la sécurité de l'exploitation et à la mise en œuvre la réversibilité prévue par la loi. Sur ce point, je préfère laisser la parole à M. Pierre Berest.

M. Pierre Berest. Il s'agit là d'un problème très difficile posé à l'Andra. Il est en effet inhabituel, même lorsqu'on creuse des tunnels, d'être confronté à une situation dans laquelle on ne pourra accéder à des ouvrages, éventuellement pour les réparer, parce que des déchets y ont été stockés. L'Andra doit être capable de dimensionner correctement le revêtement des galeries d'accès et des alvéoles chargé de tenir le poids des terrains qui les surplombent. À cette fin, on peut s'appuyer en partie sur des essais de laboratoire, par définition brefs, mais aussi sur l'expérience plus longue accumulée dans les laboratoires souterrains.

Subsistent des incertitudes, ce que nous avons rappelé dans les rapports précédents, mais pas dans le rapport de cette année, car il n'y a pas eu d'audition spécifique sur ce point. Toutefois, dans le rapport de l'an prochain, nous aborderons de nouveau ce problème de la prévision à long terme de la stabilité de l'ensemble de galeries et de la manière dont elle peut être assurée, par le calcul d'un dimensionnement convenable.

M. Jean-Claude Duplessy. Tels sont les principaux risques. Il existe aussi le risque qu'une grosse fumée noire provienne du site de stockage Cigéo par les puits qui y auront été creusés. Un tel incident inquiéterait considérablement la population, même s'il est techniquement possible d'y faire face. Par conséquent, si un tel risque ne peut survenir avec les déchets HAVL, il importe, en revanche, que l'extrême diversité des déchets MAVL soit étudiée avec beaucoup de soin et que l'on regarde comment ils peuvent être, si nécessaire, co-stockés dans des conditions de sûreté permettant d'assurer qu'un tel incendie ne puisse se produire.

C'est pourquoi, l'an dernier, nous avons demandé au CEA et aux producteurs de procéder à un test pour nous assurer que si, dans un lieu rempli de conteneurs de bitume, un moyen de transport prenait feu, ce dernier ne soit pas inflammable ou que les pompiers disposent d'un temps raisonnable pour éteindre l'incendie. Le test est promis pour la fin de l'année 2014. Nous avons posé cette année la même question pour les déchets organiques ou pyrophoriques, afin de nous assurer qu'ils ne puissent s'enflammer dans des conditions de fonctionnement industriel normales.

M. Bruno Sido. Vous avez évoqué précédemment les déchets FAVL. Maintenant vous évoquez la diversité des déchets MAVL qui risquent éventuellement de s'enflammer. Finalement, vous déclarez que les déchets HAVL ne sont pas inflammables. L'Andra avait tenté de connaître les réactions à l'éventualité du stockage à Bure de déchets FAVL, lesquels embarrassent tout le monde dès lors qu'une autre finalité leur est donnée. Faut-il envisager un centre de stockage commun à ces trois types de déchets, ou, au contraire, spécifique à chacun d'entre eux ?

M. Jean-Claude Duplessy. Pour nous, le problème n'est ni scientifique ni technique. Simplement, l'Andra a annoncé à la population que Cigéo était destiné à recevoir des déchets HAVL et MAVL. Par conséquent, la demande d'autorisation de création du site Cigéo dira

explicitement que les déchets FAVL en sont exclus. De mon point de vue, moyennant toutes les adaptations technologiques nécessaires, il n'y a évidemment aucune difficulté technique ou scientifique qui empêcherait que certains déchets FAVL puissent y être stockés. Cela étant, les volumes concernés étant considérables, il n'est pas sûr que les opérateurs soient prêts à investir les sommes importantes requises par une telle solution.

Il serait sage que l'Andra et les producteurs procèdent à une réflexion approfondie pour définir une stratégie qui tienne compte des diverses variétés de déchets FAVL. Ainsi, pour les déchets radifères contenant du radium d'une période de mille six cents ans – soit seize mille ans pour dix périodes – au plan géologique, un site sous couverture remaniée bien choisi permettrait de recevoir de tels déchets. En revanche, pour ce qui est des déchets à durée de vie plus longue, de plusieurs dizaines de milliers d'années, pour parvenir à un degré de radioactivité ne posant plus de problème, il faudrait construire un ouvrage résistant. À Bure, on est sûr que Cigéo résistera durant cinq cent mille ans. L'Andra et les producteurs semblent s'orienter vers une possibilité intermédiaire. Lorsque je vois l'énorme quantité de déchets stockés à Malvési, je ne pense pas que leur transport soit envisagé pour les stocker à grande profondeur. Dans ce contexte, c'est à une analyse par types de déchets qu'il faut procéder. Peut-être, sous réserve d'une modification de la DAC et d'un accord du public, pourrait-on envisager d'en stocker certains. Mais il s'agirait là d'une solution chère, bien que certainement sûre.

M. Christian Namy. Dans un dossier comme celui-là il y a deux aspects ; l'aspect scientifique, pour lequel je fais confiance aux scientifiques, et la concertation avec la population, pour laquelle je confirme l'absence de visibilité des actions de l'Andra sur le territoire. Nous sommes dans une incertitude totale, caractérisée par un manque d'information. Des informations ne sont fournies que lorsque les opposants mettent en évidence des difficultés, telles que les risques d'incendie. J'ai l'impression que les populations locales sont ignorées. Nous manquons totalement d'informations de la part de l'Andra et de l'État. Par exemple, pour que ce projet soit accepté, nous devrions être à même d'explicitier les moyens de transport. Cela ne relève pas du préfet, nommé pour une période limitée.

Ce dossier doit être considéré comme d'intérêt national. À ce titre, comme cela a été fait pour ITER, il convient de nommer un fonctionnaire de très haut niveau chargé d'assurer un rôle d'intermédiaire entre, d'une part, la population et les élus locaux, et, d'autre part, les différents intervenants. L'État ne prend pas, pour l'instant, la mesure de cette opération, malgré nos multiples demandes.

Ensuite, il y a l'accompagnement économique. On veut mettre en dépôt chez nous la partie la plus négative du secteur nucléaire, mais celui-ci comporte aussi des aspects positifs, par exemple en matière de nucléaire civil, dans le domaine de la santé. Lorsque je constate qu'Areva crée de nouvelles unités de recherche sur ces aspects en dehors de nos départements, je pense qu'il y a des limites. Je sens qu'aujourd'hui, parmi les élus et dans la population, monte un phénomène d'inquiétude. Si nous continuons à être ignorés, celui-ci pourrait se transformer un jour en rejet.

M. Jean-Claude Duplessy. Tout ce que nous pouvons faire, c'est vous présenter notre analyse de la situation.

M. Christian Namy. Vous pouvez aussi répercuter les informations qui vous sont communiquées.

M. Jean-Claude Duplessy. Nous pouvons répercuter oralement vos propos, mais cela n'entre pas dans nos missions d'expertise scientifique. Le fait que notre collègue M. Claes Thegerström puisse nous informer sur la démarche suivie en Suède nous conduit à dire qu'une meilleure information est nécessaire. Mais, sans vouloir me décharger de tout rôle à cet égard, il appartient d'abord à l'OPECST de répercuter ces informations de façon plus virulente que le simple scientifique que je suis ne serait à même de le faire. Mais je m'y emploierai quand même.

M. Bruno Sido. Nous le ferons aussi !

M. Denis Baupin. Je tiens d'abord à souligner que je suis d'accord avec ce qui vient d'être dit, d'une part, sur le manque de pilotage, dont je n'avais pas mesuré l'étendue, puisque l'Andra a indiqué qu'il ne lui revenait pas d'étudier les modalités de transport des déchets – dans ces conditions, je ne vois pas comment il serait possible de rassurer la population –, d'autre part, sur le fait que le débat public n'ait pu se dérouler dans de bonnes conditions. Sur la question de la réversibilité, puisque le Parlement aura à s'exprimer à ce sujet, quels sont les points sur lesquels nous devons, en tant que parlementaires, être particulièrement vigilants, pour qu'elle soit garantie sur la durée envisagée d'un siècle ? Ce que j'entendais à l'instant sur l'absence de certitude quant à la solidité des galeries s'avère préoccupant, puisque, ce que prévoit la loi, c'est qu'on puisse aller chercher les déchets jusqu'à la fermeture définitive du centre de stockage.

M. Jean-Claude Duplessy. Il est un peu tôt, de mon point de vue, pour répondre à cette question. Si l'Office souhaitait que nous fassions une analyse approfondie du processus de réversibilité, il serait souhaitable que vous nous le demandiez formellement, de façon que nous puissions organiser les auditions nécessaires, afin d'entendre, non seulement l'Andra, mais tous les interlocuteurs concernés, et de nous informer sur ce qui est réalisé à l'étranger, pour vous proposer un panorama complet, ce dont nous serions incapables aujourd'hui.

M. Bruno Sido. Sur ce point de la réversibilité, il me semble qu'une véritable définition n'en a jamais été donnée. S'agit-il d'aller rechercher les déchets au bout de cent ans ? Il faudrait le définir pour que le Parlement sache de quoi il est question lorsqu'il devra en débattre, en 2015 ou 2016.

M. Jean-Claude Duplessy. Je vais passer la parole à notre collègue M. Jean Baechler qui s'est posé exactement la même question voici deux ans. Il a avancé, à cette occasion, un certain nombre d'idées. Je pense qu'il serait intéressant qu'il vous les présente.

M. Jean Baechler. Ma réaction a été identique à la vôtre lorsque j'ai rejoint la CNE, que je vais d'ailleurs quitter incessamment. Que faut-il entendre par ce mot de réversibilité ? Cela signifierait-il que nous serions capables de revenir au point zéro, même au bout, ce qui est techniquement impossible. Ce mot semble très mal choisi. Il vaudrait mieux lui substituer deux expressions bien plus précises, d'une part la récupérabilité et, d'autre part, la flexibilité. La récupérabilité pose la question du point jusqu'auquel nous pourrions récupérer des déchets stockés qui poseraient problème. Il s'agit d'un problème technique très sérieux, pour lequel il n'existe pas de réponse *a priori*. Cela ne peut être que progressif, de façon négative : plus on avancera dans le temps, plus la récupérabilité posera de problèmes. Le deuxième aspect tout à fait fondamental est la flexibilité. Le projet, tout au long de sa réalisation sur cent ou cent vingt ans, devra être capable d'intégrer, au fur et à mesure qu'ils se présenteront, des problèmes, des solutions ou des percées techniques. Le projet s'adaptera ainsi à une situation

évolutive, du point de vue objectif et subjectif. Il faudrait donc remplacer réversibilité, mot très trompeur, par flexibilité.

M. Jean-Claude Duplessy. Dans un avis que nous avons remis au ministre, et dont vous avez bien entendu reçu copie, nous avons noté ces problèmes que notre collègue Baechler vient de soulever. Le point important, c'est, sans aucun doute, qu'il y ait un soin considérable apporté à la gestion du site et des déchets. Nous avons vu l'exemple de Asse, en Allemagne, qui n'a pas été conçu comme un stockage réversible, et où tout a été fait n'importe comment. Quelques années plus tard, des problèmes se posent et on ignore où sont les déchets. C'est véritablement un exemple à ne pas suivre. Ce que nous apprécions dans le projet présenté par l'Andra, c'est qu'il prévoit une construction modulaire, par tranches. Cet aspect de progressivité permet de prendre en compte un retour d'expérience et bien entendu de s'arrêter en cas d'apparition d'un problème. L'Andra a prévu la création d'un ensemble d'alvéoles témoins, soit vides – ce qui permet d'y retourner pour étudier les aspects mécaniques –, soit instrumentées, dont il sera possible d'observer l'évolution en présence de déchets. C'est un programme que nous avons réclamé à l'Andra voici trois ans, à présent prévu dans la mise en œuvre de Cigéo.

Nous sommes convaincus que ce management progressif implique de mener des revues de projet, par l'Autorité de sûreté nucléaire ou une autre autorité créée à cette fin, afin de faire un point, tous les dix ans, sur le stockage, son avancement, les éventuels problèmes rencontrés et les solutions à apporter. Comme la montre l'Andra, la fermeture d'alvéoles n'empêche pas de les rouvrir. En revanche, si des galeries desservant tout un ensemble d'alvéoles étaient fermées, leur ouverture deviendrait beaucoup plus complexe. Il convient de maîtriser ce processus progressif qui devrait donc être mis sous le contrôle d'une autorité de sûreté à même de vérifier son bon déroulement. Par exemple, on peut s'interroger sur les conditions qui pourraient conduire à garder ouvert un alvéole, puisque, sous réserve qu'il soit instrumenté, le rouvrir ne serait pas complexe et qu'il y a des avantages à le fermer sur le plan de la corrosion.

A contrario, certains aspects vont contre la réversibilité. Nous considérons notamment que la sécurité des travailleurs est prioritaire. Il ne faut en aucun cas la mettre à mal au nom de la réversibilité. À ce sujet, Mme Dupuis et ses collaborateurs nous ont informés oralement qu'ils étudient une proposition du CLIS de Bure, consistant à ne déposer la DAC qu'après que le Parlement se sera prononcé sur la réversibilité. Cela nous semble remettre en cause les dispositions de la loi de 2006 et contribuerait, sans aucun doute, à faire prendre du retard au projet, pour des raisons qui ne nous semblent pas incontournables.

M. Jean-Yves Le Déaut. En complément, suite au débat public qui prend fin, il semblerait que soit organisée une conférence de citoyens dans le cadre de laquelle j'ai cru comprendre que la question de la réversibilité, discutée dans le cadre de la loi de 2006, serait à nouveau abordée, avec celle de l'entreposage de longue durée. J'aimerais avoir votre sentiment à ce sujet. Un stockage réversible en couche géologique profonde est-il préférable à une solution d'entreposage ?

M. Jean-Claude Duplessy. Il n'y a aucune hésitation à avoir. Le stockage géologique profond est la solution de référence retenue non seulement par la France, mais encore par tous les pays ayant des déchets nucléaires.

M. Claes Thegerström. Il est clair que cette solution est retenue par tous les pays et la communauté scientifique. Aux États-Unis, qui ont échoué dans le choix du site, une commission de haut niveau a conclu à la nécessité du stockage géologique profond. En Suède, stocker les combustibles contenant du plutonium contribue également à l'effort fait pour réduire le risque de prolifération. Le stockage en profondeur est beaucoup plus sécurisé.

M. Frank Deconinck. En Belgique, la question de la récupérabilité s'est aussi posée. Celle-ci apparaît comme un gage de qualité. Si on l'abandonne, on arrive rapidement à des dépotoirs plutôt qu'à des sites de stockage, comme aux États-Unis ou en Russie.

M. Christian Namy. Est-il possible de prévoir ce qui arrivera dans cent mille ans ?

M. Jean-Claude Duplessy. Cent mille ans, c'est la longueur d'un cycle climatique. C'est très modeste par rapport à la géologie. Le bassin de Paris est stable depuis plus de cent millions d'années. Nous parlons d'une zone située à cinq cents mètres de profondeur qui n'a pas évolué depuis cette période. Aucun indice n'amène à penser que la stabilité de ce système pourrait changer. Les évolutions n'affecteront que très modestement une couche d'argile à cinq cents mètres de profondeur.

M. Jean-Yves Le Déaut. À ce sujet, j'ai un commentaire à faire à la suite de la visite à Mol. Je partage ce que M. Franck Deconinck a dit. Nous connaissons assez bien les formations géologiques à quarante millions d'années. Mais si nous laissons les déchets en entreposage, sommes-nous capables de dire que nous serons encore capables de les surveiller dans dix mille ans ? Nous ne savons pas quand les problèmes vont survenir s'il faut garder les déchets sous une surveillance humaine. Les changements climatiques apparaissent aujourd'hui comme un problème bien plus important et grave que le stockage des déchets. Les conséquences du stockage des déchets radioactifs, mis en œuvre avec des techniques appropriées sur un temps long sont, à mon avis, infiniment moindres que celles d'autres types de risques auxquels nous sommes confrontés.

M. Bruno Sido. À Mol, nous avons réalisé des visites très intéressantes, notamment celle du laboratoire souterrain, avec cette argile très humide. Nous avons également bénéficié d'une présentation du réacteur Myrrha. Scientifiquement, la transmutation permettrait de réduire la période nécessaire au retour à la radioactivité naturelle d'un certain nombre de déchets de plusieurs millions d'années à six cents ans. Pourquoi, plutôt que de dépenser des milliards pour le stockage, ne pas utiliser cet argent pour mettre au point un nouveau réacteur, du type de Myrrha, permettant de transmuter ces déchets avant de les entreposer pour six cents ans ?

M. Frank Deconinck. Il y a un consensus pour dire qu'un stockage géologique sera de toute façon nécessaire. Avec la transmutation, l'empreinte des déchets de haute activité sera plus réduite, à cause des contraintes thermiques. Bien entendu, la réduction du terme source est un principe essentiel en radioprotection et en radio-écologie. À mon avis, il faut trouver un optimum entre ce qui sera transmuté et ce qui sera stocké au niveau géologique. Pendant combien de temps ce stockage doit-il rester surveillé ? Le projet Myrrha n'implique pas l'abandon d'un stockage géologique, mais il en permet l'optimisation.

M. Bruno Sido. La réduction du volume nécessaire au stockage permettrait donc de l'optimiser financièrement, sous réserve de la faisabilité technique et scientifique.

M. Jean-Claude Duplessy. Je veux attirer votre attention sur plusieurs points. Tout d'abord, le plutonium ne sera pas mis dans un ADS, sauf au cas où il serait considéré comme déchet et qu'il n'y aurait plus de filière RNR en opération. Ensuite, il y a un certain nombre de produits de fission qui ne sont pas transmutables, en particulier le technétium 99 et le sélénium 79, qui ont des périodes de 70 000 ans ou plus, et l'iode. Dans le cadre de la loi de 1991, nous avons fait – nous, c'est-à-dire la communauté scientifique – des études sur les possibilités de transmutation des produits de fission, la réponse a été : « Ce n'est pas possible ». On peut faire des efforts pour réduire la radiotoxicité qu'on appelle potentielle. Pour la population il n'y aura aucun impact. Dans ces conditions, vous n'échapperez pas à l'existence de produits de périodes longues.

Quand je suis arrivé à la CNE, en 1994, j'ai trouvé le schéma proposé par les physiciens pour nettoyer tous les déchets formidable. Ce que nous pouvons viser actuellement, c'est de faire l'effort pour en stocker le moins possible, en sachant que, à chaque fois, ça coûte de l'argent et que, de toute façon, le stockage géologique est nécessaire et sûr.

M. Jean-Yves Le Déaut. Cela signifie-t-il que les pays cités précédemment – États-Unis, Russie – qui n'envisagent pas le stockage géologique profond, y viendront eux aussi ?

M. Jean-Claude Duplessy. Beaucoup de pays aimeraient mettre en œuvre un stockage géologique mais ne disposent pas d'un site. Ainsi, les Canadiens sont convaincus qu'ils ont besoin d'un stockage géologique et recherchent des sites.

M. Bruno Sido. Il faudrait peut-être que les scientifiques se mettent d'accord entre eux, pour ne pas faire rêver la population et les parlementaires. D'après ce que nous avons entendu en Belgique, l'américium ne pose plus de problèmes. En revanche, on ne sait pas trop quoi faire du curium. Il y a des milliards en jeu. Nous en sommes à trente-cinq milliards pour Cigéo. Faut-il tout faire ?

M. Jean-Claude Duplessy. Je m'en tiens à l'analyse scientifique. Quel que soit le système qui sera utilisé, Myrrha ou un autre, il n'existera pas de baguette magique. Certains scientifiques sont des rêveurs.

M. Maurice Leroy. Une remarque sur la notion de récupérabilité qui me trouble toujours. Autant je partage ce qu'a dit M. Franck Deconinck, autant je ne vois pas ce qui sera récupérable. Les métaux qui pourraient être récupérés sont présents dans la nature. On trouvera des procédés pour les extraire et ils ont l'avantage de ne pas être radioactifs.

M. Jean Baechler. Il y a une mauvaise interprétation du terme de récupérabilité. Il ne s'agit pas de réutiliser ce qui a été enfoui. Ce sont deux choses radicalement différentes.

M. Maurice Leroy. Vous avez posé la question du projet Astrid. Il y a environ cinq cents personnes qui travaillent sur ce projet, dont 250 du CEA et 250 qui viennent de sociétés parties prenantes. Si la France a retenu la solution du RNR plutôt que de l'ADS, c'est qu'elle considère que le plutonium et l'uranium appauvri sont des matières qu'il convient d'utiliser, et non des déchets. Astrid est un outil visant à valider un parc électrogène RNR ; Myrrha est un projet visant à valider le concept d'ADS pour brûler les actinides mineurs, notamment dans un concept de double strate ; un ADS produit en ordre de grandeur l'électricité nécessaire à son propre fonctionnement. Le choix en faveur d'un réacteur au sodium résulte de l'expérience accumulée en France, avec Phénix et Superphénix, comme aux États-Unis et en

Russie, avec le BN-600, actuellement producteur d'électricité. Pourquoi avoir retenu une puissance d'environ six cent mégawatts ? Pour pouvoir passer directement, sans étape intermédiaire, à un réacteur industriel d'environ quinze cents mégawatts. Pour pouvoir faire des extrapolations valables sur le plan de la sûreté pour cette puissance de réacteur, il faut en effet un prototype de six cents mégawatts.

La première question posée concerne généralement les différences entre Astrid et Phénix ou Superphénix. Astrid comporte toute une série d'innovations. En particulier, pour pallier le risque d'incendie résultant d'un contact entre sodium et eau, Astrid comportera des circuits primaire et secondaire à caloporteur sodium ainsi qu'un circuit tertiaire à gaz, solution désormais envisageable compte tenu des progrès accomplis dans les turbines à gaz. En l'absence d'eau dans les circuits, tout risque de contact sera évité. Une deuxième innovation concerne le cœur à faible vidange permettant, en cas d'incident de refroidissement, de faire en sorte que les neutrons, au lieu de rester au cœur du réacteur, partent dans une zone au-dessus du cœur, évitant le déclenchement d'une réaction. Une troisième innovation concerne la présence d'un récupérateur de corium permettant notamment d'éviter que ce dernier se retrouve en condition de criticité. Une quatrième innovation concerne l'opérabilité et tout particulièrement les tests en fonctionnement. Bien que le sodium soit opaque, le développement de toute une série de techniques, telles que les ultra-sons, permet de pouvoir suivre, en temps réel, ce qui se passe dans les circuits de refroidissement. Ces innovations expliquent qu'Astrid soit très en avance sur les réacteurs actuellement en fonctionnement.

Une deuxième question concerne la démonstration de la capacité du réacteur Astrid à fonctionner avec son propre plutonium. Son combustible est constitué d'uranium et d'un quart de plutonium. Le plutonium est consommé mais l'uranium captant des neutrons devient du plutonium. La quantité de plutonium en sortie du réacteur est la même que celle en entrée. Ce plutonium est réutilisable dans un nouveau combustible alors qu'aujourd'hui, pour un parc constitué de REP, dans les Mox composés d'uranium et de 7 % à 9 % de plutonium, la dégradation isotopique de ce dernier ne permet pas de le recycler pour fabriquer un nouveau combustible Mox utilisable en REP. C'est ce qui explique que les Mox usés soient, pour l'instant, entreposés.

Il faudra ensuite utiliser Astrid pour faire la démonstration de la transmutation. Actuellement, on sait transmuter et manipuler l'américium, même si cela s'avère délicat, mais les recherches doivent continuer sur le curium qui pose des difficultés de transmutation et surtout de manipulation. C'est la raison pour laquelle seule la transmutation de l'américium est aujourd'hui envisagée.

S'agissant des ADS, ceux-ci doivent être mis au point et ne pourront être industrialisés avant une vingtaine d'année. À la différence d'un RNR, un ADS ne fournit pas d'électricité autre que celle nécessaire à son propre fonctionnement. Un parc nucléaire pourrait être constitué à la fois de RNR et d'ADS ; un tel parc fonctionnerait selon le concept de double strate pour lequel les RNR, électrogènes, utiliseraient un combustible constitué de 75 % d'uranium appauvri et 25 % de plutonium. Le traitement des combustibles irradiés permettrait la séparation, d'une part, de l'uranium et du plutonium destinés à être recyclés dans les RNR et, d'autre part, des actinides mineurs, qui seraient transmutés dans des ADS ou des RNR, et des produits de fission, qui seraient vitrifiés avec les déchets issus de la transmutation des actinides pour être placés en stockage profond. Cette double strate implique le fonctionnement, à long terme, des RNR en mode sous-générateur pour consommer le plutonium. Le plutonium ne sera pas mis dans un ADS, sauf au cas où il serait considéré comme un déchet et qu'il n'y aurait plus de filière RNR en opération.

S'agissant des risques liés à l'utilisation du plutonium dans des RNR, aujourd'hui, 22 de nos 58 réacteurs fonctionnent avec 7 % à 9 % de plutonium dans des conditions de sûreté maîtrisée. De plus, lorsqu'ils ont été arrêtés, les réacteurs Phénix et Superphénix fonctionnaient parfaitement bien avec un combustible à 15 % de plutonium.

Vous avez demandé si les actinides pouvaient être réutilisés. Dans le passé, en tant que professeur de chimie inorganique, j'expliquais naïvement à mes étudiants que l'indium n'était guère utilisable qu'en bijouterie. Aujourd'hui quasiment tous les téléphones intelligents l'utilisent. Je n'aurais pas la prétention de dire qu'à l'avenir aucune application ne sera trouvée pour l'américium et le curium. Ce que je peux dire c'est que l'utilisation de l'américium en vue d'une transmutation est l'un des objectifs assignés à Astrid. Lorsque que je dis que c'est une deuxième étape, il ne faut pas attendre l'industrialisation d'Astrid pour lancer des études. Après l'industrialisation d'Astrid et la démonstration de la transmutation, les responsables politiques auront toutes les données pour prendre une décision.

M. Bruno Sido. On nous explique que les isotopes produits par les Mox sont difficilement gérables car très chauds, ce qui complique la gestion de l'ensemble de la filière.

M. Maurice Leroy. Le plutonium, quand il passe par un réacteur, acquiert des isotopes pairs : Pu 240, Pu 242... Ces Pu captent les neutrons et modifient le comportement du réacteur, alors que dans un réacteur à neutrons rapides ce problème n'existe pas. C'est vrai que plus d'actinides sont produits avec les Mox, d'où un temps de refroidissement plus long.

Scientifiquement et techniquement, il faut ajouter que travailler avec l'américium et le curium n'est pas évident. De plus, ce travail s'effectue alors en présence de sodium, le réacteur est déchargé sous sodium, avec un temps de refroidissement sous sodium. En termes de radioprotection, il est clair que, pour les travailleurs, il faudra se mettre en adéquation. Aussi faut-il commencer au plus vite les recherches et les expériences dans ce domaine, pour que, le moment venu, on puisse effectuer les expériences permettant de savoir si cela est fiable ou pas.

M. Jean-Yves Le Déaut. Où en sommes-nous du fonctionnement de la CNE ?

M. Jean-Claude Duplessy. Quelques personnes compétentes de Bercy ont découvert, après vingt ans de fonctionnement de la CNE au sein du BRGM, que nous nous trouvions dans un contexte illégal. Étant donné que, d'après certains spécialistes, l'administration de la CNE ne pouvait entrer en aucun cas dans les compétences du Conseil économique, social et environnemental, à ce jour la solution peu enthousiasmante proposée et mise en œuvre consiste à rattacher la CNE au secrétariat général du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Nous sommes donc en discussion avec ce ministère mais cela pose problème. La CNE perd son indépendance intellectuelle et morale dès lors qu'elle se trouve gérée par un ministère. Toutefois, on m'a garanti que ce cas n'était pas isolé, d'autres commissions indépendantes étant gérées par le secrétariat général d'un ministère. Pour autant, cela ne me semble pas très sain.

M. Maurice Laurent. Il serait préférable que la CNE soit transformée en autorité administrative indépendante, ce qui lui conférerait une autonomie de gestion administrative et financière. À cette fin, il conviendrait de prévoir un amendement correspondant dans une loi portant sur l'énergie, ce qui serait la solution la plus favorable. Actuellement, la CNE est critiquée. L'indépendance de ses membres est mise en cause par des opposants virulents, parfois de manière insultante.

M. Bruno Sido. Je note que dans la future loi de 2015-2016, il pourrait être proposé que la CNE soit transformée en autorité administrative indépendante.

M. Maurice Laurent. Je pense que lorsque le stockage aura commencé à fonctionner, la Commission aura son utilité, ne serait-ce que pour donner son avis sur les dates et conditions de fermeture. L'ASN donnera son avis sur la faisabilité de la fermeture, mais il y aura besoin d'experts indépendants pour donner un avis sur l'opportunité de celle-ci.

M. Bruno Sido. Je vous remercie pour cette audition, longue et instructive. L'OPECST ne manquera pas de continuer à vous interroger.

La séance est levée à 20 h 30

Membres présents ou excusés

Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

Réunion du mardi 10 décembre 2013 à 18 h 30

Députés

Présents. - M. Christian Bataille, M. Denis Baupin, M. Claude de Ganay, M. Jean-Yves Le Déaut

Excusés. - M. Alain Claeys, M. Laurent Kalinowski, M. Alain Marty, Mme Dominique Orliac, M. Jean-Sébastien Vialatte

Sénateurs

Présents. - Mme Delphine Bataille, M. Roland Courteau, M. Marcel Deneux, M. Jean-Claude Lenoir, M. Christian Namy, M. Bruno Sido

Excusés. - Mme Corinne Bouchoux, M. Marcel-Pierre Cléach, M. Jean-Pierre Leleux, M. Jean-Marc Pastor