

DÉBAT CONTRADICTOIRE INTERACTIF

« RISQUES ET SÉCURITÉ POUR LES SALARIÉS DU SITE, LES CITOYENS ET
L'ENVIRONNEMENT »

16 OCTOBRE 2013

DÉBAT PUBLIC

Animateurs :

- Jean-Claude ANDRE, membre de la CPDP
- Avec le concours d'une journaliste

Intervenants :

- Bernard Thuillier, ingénieur, expert indépendant
- Jean-Claude Zerbib, ancien ingénieur du CEA
- Christophe Serres, chef du Service d'expertise des déchets radioactifs et de la radioactivité naturelle (SEDRAN), IRSN
- Fabrice Boissier, directeur de la maîtrise des risques, ANDRA

Nombre de participants en direct : 281

La journaliste : Bonsoir et bienvenue dans ce débat consacré au projet de site de stockage profond des déchets radioactifs, le projet CIGEO, cinquième débat organisé sur le sujet par la CPDP, la Commission Particulière du Débat Public.

Vous connaissez le thème de cette édition : les risques et la sécurité pour les salariés du site, les citoyens et l'environnement. Nous sommes ensemble jusqu'à 20 h 30 pour en parler.

Les risques sont bien sûr au cœur du débat public et de l'appréciation du projet. Nous allons les examiner en fonction des questions posées, comme c'est la règle dans ce débat public depuis déjà cinq éditions. Nous pouvons classer ces risques en trois catégories :

- Tout d'abord, nous allons parler des risques immédiats, ce sont les risques inhérents à l'installation et à la mise en œuvre de tout chantier de si grande importance, des risques qui intéressent tout particulièrement les riverains, les citoyens qui seront amenés à cohabiter, le cas échéant avec le futur chantier.
- À plus long terme, il s'agit aussi des risques spécifiques à la gestion des déchets, les risques liés à l'exploitation du site.
- Enfin, à très long terme, les risques liés au comportement des matières stockées, des matériaux qui seront éventuellement entreposés dans la durée.

Il nous paraît très intéressant de répondre le plus possible aux questions qui vont concerner l'impact concret et social de l'implantation du site. Vous y tenez particulièrement, Jean-Claude André, pour la CPDP.

Jean-Claude ANDRÉ, Membre de la CPDP : Je pense que cette question n'a pas été largement abordée jusqu'ici puisque l'essentiel des questions concerne – et c'est naturel – des aspects d'implantation de déchets radioactifs, avec les aspects de réversibilité sur lesquels nous avons déjà un peu discuté, et les aspects sur les risques à long terme.

Or, aujourd'hui, nous sommes confrontés à un aspect qui est lié à une perturbation tout à fait importante d'un point de vue écologique, puisqu'il y a tout de même un volume non nul de produits qui vont être extraits pour implanter le site, s'il existe ; et il y a une population de travailleurs qui ne correspond pas du tout à la population actuelle que l'on va appeler des riverains, même s'il n'y a pas beaucoup de rivières, et donc, quelque part, cela peut avoir un impact très positif, mais en même temps, cela peut générer un certain nombre de risques avec des rejets, parce qu'il y a des populations externes, exogènes, on risque d'avoir un effet non nul sur la perception du projet pour autant que ce projet puisse se réaliser.

Ceci définit une première priorité pour moi, parce que c'est ce qu'il va se passer si le projet est accepté dans les 20, 30 ans qui viennent.

Ensuite se poseront d'autres questions que l'on connaît déjà et sur lesquelles on pourra peut-être revenir, mais je crois qu'il est important que les habitants des différents cantons concernés puissent apprécier finalement l'ampleur de ce qui va se produire en termes et de risques et d'avantages. C'est un élément qui me paraît important avant que l'on discute, puisqu'on l'a fait déjà quatre fois et on retrouve cela dans les cahiers d'acteurs, on le retrouve aussi dans le document du maître d'ouvrage, donc, que l'on discute d'aspects qui sont un peu en amont de cette opération qui elle-même a beaucoup d'importance.

La journaliste : Mais qui sont aussi les questions les plus proches finalement du début du projet.

Des questions, nous en avons déjà beaucoup ; nous attendons encore toutes celles que vous avez envie de nous adresser maintenant, en direct. Je vous rappelle l'adresse mail : question@debatpublic-cigeo.org. On reçoit aussi vos questions par SMS avec comme mot clé : debat. Vos réactions sont aussi attendues sur Twitter avec comme hashtag : cigeo.

Avec nous ce soir pour répondre à ces questions :

- Jean-Claude André, membre de la Commission Particulière du Débat Public dédié au projet CIGEO ;
- Fabrice Boissier, directeur des risques à l'ANDRA, maître d'œuvre du projet CIGEO ;
- Bertrand Thuillier, ingénieur et expert indépendant ;
- Jean-Claude Zerbib, ingénieur et expert indépendant ;
- Christophe Serres, chef du Service d'expertise des déchets radioactifs à l'IRSN, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

Nous allons prendre tout de suite une première question qui nous est arrivée à l'instant sur le site :

« Y a-t-il un risque d'explosion nucléaire à cause des gaz ? »

Fabrice BOISSIER, Directeur de la maîtrise des risques, ANDRA : En tant que maître d'ouvrage du projet, je vais peut-être pouvoir apporter quelques précisions.

Effectivement, le risque d'explosion a été identifié par l'ANDRA dans les différents dossiers que nous avons produits. Il est important de souligner que ce risque d'explosion concerne de l'hydrogène non radioactif. Pourquoi ? Parce que certains colis de déchets de moyenne activité à vie longue sont à l'origine d'émissions très faibles d'hydrogène, et par précaution on prend en compte cette présence d'hydrogène dans l'installation qui pourrait, dans certaines conditions, être amené à exploser. Il s'agit là d'une explosion possible et qui nous paraît très improbable vu les quantités d'hydrogène qui sont présentes et de la ventilation qui va la diluer très largement ; mais en aucun cas, il ne s'agit d'une explosion nucléaire, c'est très clair. On parle d'hydrogène non radioactif, en quantité extrêmement limitée, qui sera dilué par la ventilation et bien sûr, nous contrôlerons à l'entrée de l'installation qu'il n'y ait pas de déchets qui entrent avec un taux de dégazage d'hydrogène trop fort, ce qui permettra de prévenir ce risque.

La journaliste : L'un de vous veut-il intervenir là-dessus ? Monsieur Thuillier.

Bertrand THUILLIER, Ingénieur, expert indépendant : Bonsoir. Au niveau des risques, et un peu comme introduction, puisque finalement, on a parlé des risques entre le court terme, le moyen terme et le long terme, ce qui m'intéresse le plus, c'est le court terme dans la mesure où ce qui concerne le long terme, finalement, on n'en sait pas grand-chose, on peut modéliser, encore que la modélisation, on peut en discuter.

Je pense que l'on pourrait partir également de cinq catégories de risques à court terme, en introduction, pour fixer un peu le débat.

- ✓ Les risques liés aux rejets gazeux. Il est certain que tous les gaz radioactifs seront rejetés directement dans l'atmosphère par la ventilation. C'est un point important qui n'avait pas du tout été mentionné précédemment, c'est donc une première distorsion.
- ✓ Le risque pour le personnel : il y a de très nombreux risques pour le personnel, des risques variés, multiples, que ce soit, par exemple, des chutes dans un puits, cela peut être des risques d'électrification, cela peut être des risques de brûlures, etc.

La journaliste : Vous parlez de risques du chantier ou de risques d'exploitation ?

Bertrand THUILLIER : Des risques du chantier et de l'exploitation. On est vraiment dans le court terme, donc dans les 50 ans, 60 ans qui viennent. C'est un deuxième risque important, qu'il faut mentionner.

- ✓ Le risque lié aux contaminations de particules radioactives, avec en fait, deux origines : l'origine avec les transports – on pourra y revenir – il y a des contaminations surfaciques qui peuvent libérer des particules par les transports. Et une autre origine, qui a été bien mentionnée dans les dossiers ANDRA également, les risques de chutes, et donc de libération de particules en cas d'ouverture des scellements des colis.
C'est un troisième risque important : en cas de libération de particules, par exemple, sur les routes ou les voies ferrées, ce serait libéré dans l'environnement ; si c'est libéré dans les installations, c'est également ensuite libéré dans l'environnement via la ventilation.
- ✓ Le risque lié à l'hydrogène. On a parlé d'explosion nucléaire via l'hydrogène. Je suis tout à fait d'accord avec Fabrice Boissier, il y a un risque lié à l'hydrogène. Au-delà d'une certaine teneur, il y a un risque dans tout espace qui pourrait être lié à cet hydrogène, donc un risque d'explosion qui n'avait absolument pas été mentionné.

Fabrice BOISSIER : Je vous arrête. Quand vous dites que cela n'avait pas été mentionné, c'est parfaitement faux. Dans le dossier 2005, tous ces risques étaient examinés par l'ANDRA, étudiés. Ils ont même été repris par l'ASN et l'IRSN, donc ne dites pas qu'il y a une distorsion. Ces risques ont été présentés dans tous les dossiers de l'ANDRA.

Bertrand THUILLIER : Tout à fait. Je finis mon cinquième point.

La journaliste : Je vous laisse finir rapidement, parce que Monsieur Serres voudrait intervenir.

Bertrand THUILLIER : Le quatrième point était sur les risques d'explosion liés à l'hydrogène.

- ✓ Le risque d'incendie. On a des quantités de combustibles, en particulier avec les colis bitumineux, etc., il y a donc un risque d'incendie important. D'ailleurs, vous avez bien mis que la situation d'incendie dans la zone MAVL était plus difficile à écarter.

La journaliste : La zone MAVL, c'est-à-dire moyenne activité à vie longue ?

Fabrice BOISSIER : Encore une fois, vous êtes en train de faire une citation extraite d'un dossier de l'ANDRA, vous avez sorti un bout de phrase de son contexte. La phrase que vous avez sortie de cette façon ne veut plus rien dire hors de son contexte.

Bertrand THUILLIER : Nous allons en reparler. C'était une introduction pour catégoriser les cinq types de risques que l'on pouvait identifier au niveau de CIGEO et plutôt à court terme.

La journaliste : Christophe Serres voulait intervenir pour l'IRSN.

Christophe SERRES, Chef du Service d'expertise des déchets radioactifs et de la radioactivité naturelle (SEDRAN), IRSN : À l'IRSN, nous sommes des ingénieurs et des chercheurs notamment spécialisés dans l'analyse des risques liés à la manipulation de matières radioactives dans des installations nucléaires de base.

L'ensemble des risques aujourd'hui énumérés sont des risques similaires aux risques qui aujourd'hui sont pris en compte et gérés dans les installations existantes. Vous mentionnez les risques d'explosions, c'est tout à fait vrai ; les risques d'incendie, c'est aussi exact ; les risques liés à la dispersion de matières radioactives par des pertes de confinement. Ces risques ne sont pas spécifiques de l'installation CIGEO, mais, c'est tout à fait vrai, doivent être pris en compte dans l'analyse de l'ANDRA et dans la conception de son concept. C'est en particulier sur ces points-là qu'à l'IRSN nous sommes extrêmement vigilants pour nous assurer que l'ANDRA mène bien toutes les études, notamment, de conception, pas seulement de recherche, afin de nous assurer que ces risques sont bien maîtrisés.

Fabrice BOISSIER : Nous sommes tout à fait d'accord. Monsieur Thuillier a listé des risques. Je me dois de rappeler le rôle de l'ANDRA en la matière.

Pourquoi sommes-nous là en train de parler de CIGEO ? Parce que l'on a des déchets radioactifs potentiellement dangereux et qu'il faut les mettre en sécurité. C'est la seule mission de l'ANDRA confiée par le parlement : mettre en sécurité les déchets radioactifs pour protéger l'homme et l'environnement. Pour cela, nous proposons une solution concrète qui est le projet CIGEO. Bien sûr, nous nous devons de regarder qu'en réalisant cette installation industrielle, nous ne générons pas d'autres risques liés, comme vous le souligniez, Monsieur André, tout à l'heure, aux activités du personnel dans l'installation, liés à la manipulation des colis de déchets. Tous ces risques, parce que c'est la réglementation, parce que c'est la méthodologie que suivent tous les industriels, nous les analysons dès le début des phases de conception, nous vérifions que nous sommes capables de mettre en face des solutions pour répondre à ces risques, qui permettent de les éviter, et bien sûr, ces analyses sont soumises aux évaluateurs, l'Autorité de sûreté nucléaire et son appui technique, l'IRSN ; nous sommes parfaitement conscients que l'ANDRA ne pourra être autorisé à construire le stockage que si nous avons apporté la démonstration que les risques sont maîtrisés ; je dirais même, un stockage dans lequel les risques ne seraient pas maîtrisés serait en contradiction avec l'objectif fondamental et sa raison d'être qui est justement de protéger l'homme et l'environnement.

La démarche de l'ANDRA est depuis le début systématique vis-à-vis de tous les risques, nous avons toujours été extrêmement attentifs à ces analyses, nous les avons produits à nos évaluateurs, en toute transparence, et nous suivons bien attentivement les retours des évaluateurs qui nous orientent sur la suite des études.

Christophe SERRES : Si je comprends bien les inquiétudes de Monsieur Thuillier, je pense qu'effectivement un enjeu fondamental de sûreté de CIGEO est d'éviter tout rejet massif de radioactivité dans l'environnement. Cela évidemment pendant la phase d'exploitation, puisque l'on va manipuler de la matière radioactive, mais également – on a parlé de ces

différentes échelles de temps dans l'analyse des risques – un rejet massif sur le long terme, après la fermeture du stockage.

Je vois deux causes principales qui pourraient conduire à ces rejets massifs :

- Pendant l'exploitation, probablement un incendie non maîtrisé, via les fumées, la dispersion de matières et la ventilation.
- Sur le long terme, le transfert rapide non maîtrisé de la radioactivité cette fois-ci par la voie eau qui est présente dans les formations géologiques.

Bertrand THUILLIER : Deux remarques. La première remarque vis-à-vis de ce que disait Fabrice Boissier. Quand je disais que les risques d'incendie, les risques multiples que j'ai cités, n'étaient pas mentionnés, je n'ai pas dit qu'ils n'étaient pas mentionnés par l'ANDRA ; ils sont restés dans les dossiers, c'est cela le problème. J'habite en Haute-Marne, et jusqu'en 2012, personne n'avait parlé, par exemple, de ces risques-là, de la ventilation, enfin, un ensemble de points n'avaient pas été mentionnés. Que ce soit présent dans les dossiers, oui, tout à fait, et c'est bien pour cela qu'ayant vu cette distorsion, ayant lu ces distorsions, je me suis intéressé au projet.

Sur la question des risques d'incendie, par exemple...

La journaliste : Justement, je vous interromps deux secondes, parce que nous avons énormément de questions sur les risques d'incendie. Je vais vous proposer plusieurs thèmes qui intéressent nos auditeurs et nos spectateurs :

« Qu'est-il prévu par rapport aux risques d'incendies ou d'explosions, chaleur des colis radioactifs, dégagement d'hydrogène ? »

« Comment garantir l'étanchéité des alvéoles de confinement afin d'éviter les fuites d'hydrogène des colis pendant des milliers d'années ? »

« Pour lutter contre les risques d'incendie, prévoyez-vous de construire une maquette à l'échelle 1 de l'entreposage CIGEO, à la manière des pompiers américains qui sont capables d'investir 4 millions de dollars dans une réplique de l'A380 pour s'y entraîner ? »

Je regroupe un peu puisqu'il y a énormément de questions.

Fabrice BOISSIER : On va peut-être traiter d'abord la question de l'incendie. D'autres risques ont été abordés, mais je pense qu'il vaut mieux prendre la question thématique.

On parle du risque incendie qui, d'un point de vue théorique, effectivement, est un potentiel de danger qui pourrait amener à la dispersion de radioactivité. Une fois que l'on a dit cela, c'est le démarrage de la démarche, ensuite ce que fait l'ANDRA, c'est bien de mettre en face de ce risque potentiel toutes les barrières qui vont empêcher que cela arrive.

Cela commence par essayer d'enlever tout ce qui peut brûler l'installation. Je crois qu'il faut se représenter physiquement ce qu'est une installation. Une installation va se dérouler et se développer progressivement. Parle-t-on du risque dans l'installation de surface ? Dans la descenderie qui est la galerie qui permet de descendre à 500 mètres de profondeur ? Dans les galeries, au fond ? La situation n'est pas la même : on n'a pas les mêmes équipements, pas les mêmes risques.

Si je prends l'exemple de la descenderie, on a retenu de descendre les colis avec un funiculaire. Pourquoi un funiculaire ? Parce qu'un funiculaire est une masse d'acier tirée par des câbles, les moteurs sont renvoyés en surface, et sur le funiculaire, il n'y a absolument rien qui peut brûler, donc la descente d'un colis par le funiculaire nous a paru comme la meilleure garantie qu'il n'y aurait pas d'incendie dans cette partie de l'installation.

On a exactement la même démarche pour toutes les étapes du processus et chaque fois, on commence par éviter au maximum la possibilité qu'un feu se déclare. On prévoit bien sûr de la surveillance incendie, c'est-à-dire que l'on aura des capteurs qui nous permettent de veiller qu'il n'y ait pas d'échauffement et de détecter tout départ de feu. On prévoit des systèmes d'extinction pour gérer des départs de feu, donc des extinctions qui peuvent être embarquées sur les engins de manutention. Dès que l'on aura une navette de transport d'un colis, elle aura ces systèmes d'extinctions embarqués. On a bien sûr des systèmes d'extinctions fixes dans les galeries. On a aussi des extincteurs plus classiques pour que les travailleurs puissent s'en servir le cas échéant. Toute cette démarche nous permet de dire que même si un départ de feu arrive – et sur une période de 100 ans, on ne peut bien sûr pas exclure que dans une installation industrielle il n'y ait jamais de départ de feu – un tel départ de feu ne doit en aucun cas conduire à un incendie. Si même un incendie venait à se déclarer, alors, on prévoit les dispositions permettant de limiter ses conséquences et en tout cas de garantir qu'il ne conduirait pas à la dispersion de radioactivité à grande échelle. Pour cela, on compartimente l'installation, c'est-à-dire qu'un incendie resterait cantonné à un petit secteur de l'installation.

Deuxièmement, on prévoit l'évacuation du personnel, l'intervention des pompiers, puisque nous travaillons déjà avec les pompiers afin de prévoir les moyens d'interventions, et enfin, on protège les colis eux-mêmes pour éviter, puisque c'est là où est la radioactivité, qu'ils puissent être détruits par un incendie.

Toutes ces dispositions nous permettent d'avoir des garanties qu'un incendie avec dispersion de radioactivité n'est pas possible dans CIGEO. Bien sûr, nous allons dans les études de conception, documenter les caractéristiques techniques précises de tous ces équipements, et c'est sur cette base-là que le projet CIGEO pourra être autorisé.

Je voudrais répondre sur la question précise de la maquette.

La journaliste : C'est le reproche que l'on vous fait souvent : ne pas avoir fait une maquette, ce que l'on appelle, je crois, une maquette chaude, c'est-à-dire non pas un laboratoire, mais quelque chose qui soit en vraie grandeur, avec de vraies matières.

Fabrice BOISSIER : Pour travailler sur l'incendie, on ne fait pas une maquette chaude, au contraire, on travaille sur des choses sans radioactivité, parce que l'incendie se développe de la même manière, on peut travailler dessus, et l'on évite le risque radioactif. Là-dessus, nous avons prévu d'ores et déjà des travaux d'essais afin de vérifier que les colis, les conteneurs de stockage résistent au feu. Ce sont des essais que l'on va lancer cette année avant le dépôt de la demande d'autorisation, donc mettre un colis avec un conteneur de stockage avec de faux déchets, qui ont les mêmes caractéristiques, mais qui ne sont pas radioactifs, vérifier que l'incendie ne dégrade pas le colis.

On travaille aussi avec les pompiers de Haute-Marne et de Meuse afin de voir quelles sont à la fois les compétences à mettre en place pour que les services de sécurité civils soient

opérationnels sur CIGEO le moment venu, quelles sont les formations à prévoir pour ces pompiers et quelles sont les infrastructures nécessaires pour les entraîner : faut-il avoir des moyens propres sur le site, à côté ou se servir d'autres centres de formation existant en France ? C'est un travail en cours actuellement avec les pompiers.

La journaliste : Jean-Claude Zerbib, expert indépendant, vous vouliez répondre à cela précisément.

Jean-Claude ZERBIB, Expert indépendant, ancien ingénieur du CEA : Je voulais dire qu'il faudrait tout de même se préoccuper des déchets à base de bitume parce qu'ils ont une charge radioactive suffisante pour pouvoir créer et libérer de l'hydrogène à partir de cette matière qui est constituée de carbone et d'hydrogène.

Deuxièmement, la charge radioactive est importante et le bitume est une matière inflammable. Donc, on a tout de même avec ce déchet particulier, et il est en grand nombre, 70 000 fûts, je crois, de 180 ou 130 litres environ qui, s'ils viennent à brûler, poseront des problèmes de contamination et une masse qui est prête à brûler ; il y aura une potentialité de risques importante.

Christophe SERRES : On aborde deux points : le point de l'initiation et du développement d'un incendie dans CIGEO, et le cas particulier de l'impact de cet incendie sur des déchets particuliers, les bitumes, vous avez raison.

S'agissant du premier point : CIGEO est une installation particulière puisque c'est une installation nucléaire qui sera souterraine, donc en termes de développement d'un incendie, elle cumule les problèmes liés à l'installation nucléaire et au fait qu'on est ici en milieu souterrain fermé avec probablement des effets de four qu'il faut savoir estimer : comment gérer la ventilation qui est nécessaire à l'intérieur du stockage, mais qui peut avoir des effets négatifs sur le développement du foyer ? Quel peut être l'impact d'un incendie, même s'il est maîtrisé ensuite sur certains composants ?

Compte tenu de ces conditions d'environnement assez particulières, il y a, à mon sens, encore des recherches à effectuer pour être en mesure de bien comprendre les ordres de grandeur des températures qui peuvent être atteintes, de l'effet sur les différents composants du stockage.

La journaliste : Une précision nous est demandée à l'instant par internet :

« S'il n'y a pas de colis bitumés, peut-il quand même y avoir un risque d'incendie ? »

Christophe SERRES : Le risque incendie est pris en compte au départ par la minimisation de tout ce qui est matière inflammable.

La journaliste : Parce que dans toute installation industrielle, il y a forcément un risque.

Christophe SERRES : C'est un risque, et c'est effectivement le devoir de l'ANDRA de minimiser dès le départ la possibilité qu'il y ait des matières qui s'enflamment. Ensuite, il y a d'autres moyens de défense en plus.

Jean-Claude ZERBIB : Notamment, quand on a parlé de l'hydrogène, on s'est attardé sur le risque d'explosion, mais pour certaines concentrations dans l'air, il y a aussi une inflammation immédiate. Donc, le feu peut aussi démarrer pour certaines concentrations

d'hydrogène dans l'air. L'hydrogène pose ce double problème de l'inflammation spontanée et de l'explosion.

La journaliste : À propos de l'hydrogène, Monsieur Raymond Chaussin nous demande :

« Comment être sûr qu'il n'y aura pas d'accumulation d'hydrogène au fond d'un puits borgne ? La ventilation ne peut pas alors être efficace. Dans l'industrie chimique, on ne fait pas confiance à une simple ventilation ; pour être en dehors du domaine d'explosibilité de l'hydrogène on a l'obligation d'inertier avec de l'azote. »

Fabrice BOISSIER : Sur cette question de l'hydrogène, effectivement, il cite la démarche de l'industrie chimique qui est une démarche réglementaire et que l'on applique aussi pour CIGEO. Typiquement, des puits borgnes seront évités dans l'installation où il y a les colis de moyenne activité à vie longue qui dégagent de l'hydrogène. J'ai parlé de la ventilation comme un moyen de dilution, mais ce n'est pas le seul moyen de gestion de l'hydrogène. Une surveillance avec des capteurs est associée pour vérifier que la concentration d'hydrogène reste toujours à des niveaux extrêmement faibles, et dès que l'on a des zones dans lesquelles on a potentiellement une apparition d'un risque d'atmosphère qui devienne explosive, alors on prend les dispositions d'avoir du matériel antidéflagrant, d'avoir éventuellement de l'inertage, si besoin est.

Tout ce travail est un travail analytique à regarder au cas par cas dans chaque zone de l'installation : peut-il y avoir une situation où de l'hydrogène s'accumule ou pas ? Et en fonction de la réponse, mettre en place les dispositions qui sont exactement les mêmes que dans l'industrie chimique.

Christophe SERRES : Sur cette question d'endroits où cela circulerait moins bien, compte-tenu de la taille des alvéoles dans lesquelles seront mis les déchets, effectivement, il faut se préoccuper de la possibilité qu'il y ait des endroits où il y ait des accumulations de poches d'hydrogène.

Pour revenir sur les bitumes que vous avez évoqués, Monsieur Zerbib, la particularité de ces types de colis, certes, s'ils sont soumis à une source de chaleur très proche, ils peuvent s'enflammer, mais eux-mêmes deviennent des sources secondaires. C'est ce qui est extrêmement embêtant dans ce type de colis, et à ce jour, les exploitants doivent fournir les études – je parle des producteurs de déchets et l'ANDRA – qui permettront de savoir si effectivement ces réactions exothermiques peuvent être maîtrisées en cas de départ de feu. Si ce n'est pas le cas...

La journaliste : Réactions exothermiques, cela veut-il dire de très grand dégagement de chaleur ?

Christophe SERRES : Une réaction d'échauffement des colis les uns sur les autres.

La journaliste : Et donc de réactions en chaîne.

Christophe SERRES : Et de réactions en chaîne. À ce jour, tant qu'il n'y a pas ces études, l'IRSN est absolument opposé à ce que l'on mette dans le stockage ce type de colis.

Bertrand THUILLIER : En fait, on est vraiment au cœur du sujet, on parlait de conception. Ce qu'il faut savoir – et on a parlé de la taille des alvéoles – les alvéoles, c'est *grosso modo*, pour les alvéoles MAVL...

La journaliste : Moyenne activité à vie longue. Je vais vous demander d'être un peu attentif de traduire à chaque fois, si vous le permettez.

Bertrand THUILLIER : Donc, les alvéoles qui peuvent contenir, justement, des colis bitumés, sont des alvéoles qui font environ 9 mètres de diamètre, 450 mètres de long, donc des sortes de cathédrales souterraines, dans lesquelles on peut avoir des colis bitumineux, donc des colis qui peuvent s'enflammer, des matières combustibles.

On a par ailleurs l'hydrogène qui est un gaz hautement inflammable, voire explosif, et de surcroît – et c'est cela, je crois, où il faut regarder les problèmes de conception – on va avoir des systèmes de manutention, par exemple, des stockeurs, des ponts élévateurs pour déplacer les colis, qui sont équipés de batteries. En fait, on a dans la conception même de ce type d'alvéole, les quatre facteurs les plus problématiques associés qui peuvent permettre un problème tout à fait ingérable parce que si une alvéole devait venir à brûler, je ne vois pas comment on pourrait l'éteindre.

Fabrice Boissier parlait de cas par cas. Non, il ne faut pas parler de cas par cas, il faut avoir une vision générale en termes de conception pour que dans cette conception on évite ce genre de problème, et ce n'est pas du tout le cas. De surcroît, si l'on rajoute la ventilation qui fera un rôle de soufflet avec ces trois facteurs précédents, on arrive à une catastrophe certaine.

La journaliste : Avant de donner la parole à Fabrice Boissier pour une réponse de la part de l'ANDRA, Justin François nous dit :

« Les précautions contre l'incendie me semblent les meilleures dans ces technologies de manutention, d'autant plus que les verres et les déchets de métal comprimés sont peu combustibles. »

À livrer à la réflexion commune.

Fabrice BOISSIER : Je prends acte que les dispositions que j'évoquais sont effectivement *a priori* à l'état de l'art. Les colis de verres ne sont pas ceux sur lesquels on a des craintes d'incendie. La grande majorité des colis sont très peu inflammables.

Je reviens sur le cas des bitumes. Tout le monde le sait, le bitume est inflammable. L'ANDRA a été très clair, l'IRSN aussi, la Commission nationale d'évaluation également : des bitumes ne pourront pas rentrer dans le stockage si l'on n'a pas la démonstration que dans toutes les situations, y compris en cas d'incendie à proximité, ils ne conduiraient pas à une reprise de réaction en chaîne, et avec du dégagement de matières radioactives. Pour nous, il est clair que les bitumes ne seront dans l'installation que le jour où l'on aura cette démonstration.

Un grand programme a été lancé par le CEA, AREVA, EDF pour apporter ces éléments de réponse. Il comprend notamment, en lien avec l'ANDRA, ce que j'évoquais tout à l'heure : des essais à l'échelle 1 avec un colis à la taille 1, un conteneur de stockage avec ces fûts de bitume à l'intérieur que l'on va exposer à l'incendie pour vérifier qu'effectivement on n'atteint

pas des températures à l'intérieur du colis qui puissent amener une reprise de réaction exothermique. Je voudrais rappeler le principe de base de protection contre l'incendie pour ces bitumes, au niveau de la conception : on va noyer ces colis de bitume dans du béton pour les protéger, qu'en toute situation ils ne soient jamais en train de s'échauffer.

Pour vous donner un ordre de grandeur, un fût de bitume c'est quelques centaines de litres. On va les stocker dans des conteneurs qui font plus de dix tonnes de béton, c'est-à-dire que l'on noie ces bitumes dans du béton. Ce qui sera dans l'installation, finalement, ce n'est pas du bitume, c'est un cube de béton dans lequel, au cœur, il y a du bitume. Sous réserve, bien sûr, des démonstrations apportées – et nous allons y travailler puisque c'est avec les études de dimensionnement, avec les travaux que doivent faire les producteurs –, c'est la disposition la plus robuste pour nous protéger contre les conséquences d'un incendie.

Jean-Claude ZERBIB : Je crois que l'on a effectivement intérêt à parler beaucoup du bitume parce que c'est probablement un des déchets les plus problématiques, à la fois par les risques potentiels de l'auto-inflammation, production d'hydrogène et aussi — et surtout — par la charge radioactive. J'ai vu des photos de colis de déchets de bitumes qui se sont déformés au cours du temps. Quels critères de contrôle avez-vous ? Vous avez dit dans vos documents que 9 litres par an d'hydrogène étaient une limite maximale. Avez-vous l'intention de mettre en place des dispositifs qui permettraient de connaître la réalité, et sur une longue période, des rejets de ce bitume ?

Ces bitumes vont aussi relarguer des gaz radioactifs parce qu'ils ont une charge radioactive, notamment des substances comme le curium 244 qui produit continuellement des produits de fission et notamment des gaz comme l'Hésiode, par exemple.

Fabrice BOISSIER : Il faut savoir que ces bitumes, aujourd'hui, sont entreposés pour leur très grande majorité, sur une installation du CEA ; ils sont gérés par le CEA et le CEA aujourd'hui est bien capable d'assurer la sécurité de ce site avec des bitumes qui ont les propriétés que vous venez d'énoncer. Donc, on ne part pas de zéro, on part au contraire sur la base de toute la connaissance accumulée depuis que l'on produit des colis de bitume – et cela fait plus de 30 ans que l'on en produit –, des analyses faites par le CEA, des mesures qu'ils font en continu, et ces mesures vont se poursuivre puisqu'ils continuent à faire des prélèvements, à ressortir des colis de bitume pour regarder leurs caractéristiques, voir comment ils évoluent, regarder le phénomène de gonflement. C'est-à-dire que le jour où éventuellement on stockerait ces bitumes, on aurait 50 ans de retour d'expérience, de connaissance de ces objets-là. Nous, par-dessus cela, nous rajouterons des contrôles afin de vérifier que les caractéristiques de ces colis correspondent à la réalité entre le colis qu'on nous livre, ce qu'on nous en dit et ce qu'il en est. À partir de ces éléments, nous sommes convaincus que nous pourrions assurer un stockage de ces colis en toute sécurité, mais il y a un certain nombre de conditions avant :

- que les producteurs nous apportent les éléments de connaissance des bitumes sur leur comportement : nous garantir qu'effectivement jusqu'à une certaine température, ils restent stables ; nous donner les éléments précis sur les productions d'hydrogène, sur le comportement des éléments radioactifs qui sont à l'intérieur,
- que l'ANDRA démontre que ce que l'on met en place dans le stockage, les conteneurs, les moyens de gestion et de prévention contre l'incendie, par exemple, permettent effectivement de garantir la sûreté du stockage.

C'est à ces seules conditions, je pense, que l'Autorité de sûreté nucléaire et l'IRSN accepteront la mise en stockage des bitumes.

La journaliste : Justin François qui est déjà intervenu nous dit :

« À ma connaissance, il n'a jamais été question d'envoyer des déchets bitumés en profondeur, on est donc hors sujet. »

Cela ne semble pas tout à fait vrai, vu les réactions et l'intérêt que cela présente.

Je vais continuer par une question :

« Comment alors maîtriser l'erreur humaine, comme à Tchernobyl ou à Fukushima ? »

C'est une question difficile : peut-on maîtriser l'erreur humaine ?

Bertrand THUILLIER : Peut-être pour compléter sur les colis bitumineux.

La journaliste : Décidemment, c'est un vrai sujet !

Bertrand THUILLIER : C'est un sujet important, ce sont 74 000 colis, c'est donc quelque chose de tout à fait conséquent en termes de colis dans CIGEO. Il y a eu des études sur ces colis bitumineux, dont une thèse récente : ils peuvent gonfler jusqu'à 70 %, cela veut dire que même si vous les mettez dans des colis en béton, il peut y avoir un épanchement de ce bitume, avec derrière toutes les conséquences. D'ailleurs, ces colis ne sont pas scellés. C'était juste pour compléter cette information.

Fabrice BOISSIER : La conception de nos conteneurs de béton prend en compte justement ces paramètres de gonflement du bitume et prévoit les espaces en fonction.

Bertrand THUILLIER : Je pense qu'il faut compléter. Par rapport à ces problèmes de gonflement, il y a eu, par exemple à l'EIP, 6 000 colis qui ont été repris, pour prendre en compte ce gonflement, donc avec un volume supérieur, et ce volume supérieur faisait justement que ce n'était pas agréé pour CIGEO. Donc, on voit bien la difficulté : en fait, ces colis gonflent et quand on prévoit un système pour prendre en compte ce gonflement, en fait, cela ne peut pas permettre un agrément et un stockage dans CIGEO parce qu'il y a trop de vide pour pouvoir être agréé.

Fabrice BOISSIER : Je crois que vous vous emmêlez un peu, Monsieur Thuillier. Il n'y a aucun colis agréé pour CIGEO aujourd'hui puisque l'on attend l'apport des éléments de la part des producteurs avant de pouvoir dire si l'on va les stocker ou pas. Il n'est absolument pas question aujourd'hui d'agrément de colis bitumes, on attend les éléments des producteurs, ce n'est pas encore le sujet.

Bertrand THUILLIER : On est bien d'accord, donc rien n'est agréé pour l'instant.

Fabrice BOISSIER : Je ne sais pas d'où vous tenez vos informations, mais vous vous êtes un peu emmêlé les pinceaux.

La journaliste : Nous allons essayer de clore le chapitre bitumeux et bitumineux.

Christophe SERRES : Je ne sais pas si l'on clôt le chapitre bitume ou le chapitre colis...

La journaliste : Nous allons peut-être passer à autre chose.

Christophe SERRES : Le colis, on n'en a pas parlé, et le colis, dans la conception du stockage, c'est bien la première barrière, ce qu'on appelle le premier composant qui doit pouvoir confiner, retenir l'activité. Aujourd'hui, environ les trois quarts des déchets qui sont conditionnés ou qui le seront le seront avec des techniques qui existent. Un certain nombre – pas uniquement les bitumes – sont encore à définir et il est exact que pour certains de ces déchets, certains des conditionnements, l'acceptabilité dont vous parliez pour CIGEO soit n'est pas encore acquise, soit aujourd'hui certains conditionnements qui sont proposés par des producteurs de déchets, comme AREVA, ne sont pas acceptables et AREVA doit revoir sa copie.

Jean-Claude ANDRÉ : Il serait bien de définir le concept d'acceptabilité.

La journaliste : D'acceptabilité du projet ?

Jean-Claude ANDRÉ : Ou de quelque chose, parce que c'est une notion compliquée, pour moi.

Christophe SERRRES : Il y a deux niveaux. Un premier niveau requis par l'Autorité de sûreté nucléaire, qui a défini des règles simples pour que les colis soient conçus avec de bonnes propriétés, que ce soit des propriétés chimiques, des propriétés mécaniques, etc. Ensuite, l'ANDRA devra aller plus loin dans le détail et définir des critères d'acceptation, c'est-à-dire avec des critères quantifiés beaucoup plus précis qui permettront de dire : tel colis qui respecte ces critères peut venir dans le stockage, tel autre ne le peut pas.

Jean-Claude ANDRÉ : Donc, c'est une acceptation technique.

Fabrice BOISSIER : On est sur l'acceptation technique. Les critères que définit l'ANDRA sont en fait des critères qui permettent de vérifier que les colis que l'on reçoit sont adaptés à la conception de l'installation.

Pour prendre un paramètre extrêmement simple que tout le monde comprendra : notre installation aura une certaine dimension, on ne pourra pas accepter des colis qui sont plus gros que la dimension de l'installation. Cela donne un critère : un colis, pour entrer, ne pourra pas faire plus de tant de mètres de large et tant de mètres de haut. On a une liste de critères sur la masse, sur le débit d'hydrogène ; une question très importante est la garantie que le confinement du colis soit assuré puisque c'est la première barrière, comme le disait Monsieur Serres. Il y a donc cette liste de critères qui sont exigés de la part des producteurs avant de pouvoir se prononcer sur l'acceptabilité des colis en stockage.

Jean-Claude ZERBIB : Je voudrais que l'on nous éclaire sur ce que l'exploitant va faire avec des colis qui auront 30, 50, 60 ans d'âge. Il ne pourra pas se fier à ce qu'a écrit l'exploitant qui a produit ce déchet. Jusqu'à quel niveau le contrôle de l'ANDRA va-t-il s'opérer ? Est-ce colis par colis ? Est-ce des colis qui seront pris au hasard, un sur dix, un sur quinze, un sur vingt ? Il est clair que la mémoire du contenu de ces colis risque d'être assez vague, et les exploitants ne seront plus là. On ne sait pas exactement où est la mémoire de leur contenu. Il m'intéresserait de savoir ce que va pouvoir faire l'ANDRA pour s'assurer que le contenu du colis est conforme à l'étiquette.

Fabrice BOISSIER : Cette question du contrôle et de la maîtrise de la qualité des colis est essentielle, vous l'aurez compris, pour la robustesse du projet.

Vous parlez de ces grandes échelles de temps qui sont liées au projet. Aujourd'hui et depuis de nombreuses années, l'ANDRA va chez les producteurs pour récupérer les informations sur les colis qu'ils sont en train de produire. C'est-à-dire que l'on n'attend pas 2050, le jour où ils vont frapper à la porte avec leur colis pour leur dire : d'où vient-il ? Aujourd'hui, l'ANDRA fait des missions d'inspection chez les exploitants pour avoir ces informations, tracer ces informations, suivre un peu la connaissance des colis. Nous demandons aussi aux producteurs d'acquérir des connaissances supplémentaires, comme c'est le cas pour les colis de bitume.

Donc, on a tout un travail dans la continuité, si bien, qu'y compris pendant les phases d'attente d'entreposage, les producteurs doivent continuer à surveiller, acquérir des données, continuer à contrôler leurs colis, et le jour où ils veulent les envoyer dans CIGEO, on a un historique, un dossier complet sur toute l'histoire du colis, et après, au cas par cas, on va étudier ces dossiers, et se prononcer sur la confiance que l'on a dans le dossier ou pas.

Certains colis – je pense notamment aux colis vitrifiés produits à La Hague – sont extrêmement normalisés, contrôlés et là, dans 30, 40, 50 ans, on n'aura aucun problème, je pense, à retrouver les caractéristiques exactes. Pour d'autres familles qui sont plus vieilles, cela peut être plus compliqué, et dans ce cas-là, on va proportionner notre niveau de contrôle aux caractéristiques des familles.

Les contrôles peuvent ensuite prendre des formes assez diverses, des formes documentaires pour obliger les producteurs à fournir à nouveau des informations ; des aspects techniques aussi puisque l'on a des techniques d'imagerie qui permettent de regarder les colis, on peut regarder leur débit de doses, faire de la radiographie qui permet de voir ce qu'il y a à l'intérieur, afin de confirmer qu'effectivement les éléments d'information sont fiables et que le colis peut bien entrer dans CIGEO.

On a donc des lignes successives de contrôles :

- le travail de surveillance fait aujourd'hui chez les producteurs,
- le dossier que doit présenter le producteur le jour où il aura à faire accepter son colis dans CIGEO,
- les contrôles que l'ANDRA réalisera au vu de la confiance qu'elle aura dans l'ensemble de l'information dont elle dispose.

La journaliste : Mais pour l'instant, on n'a pas vraiment répondu à cette question qui est arrivée sur l'erreur humaine et la gestion de l'erreur humaine. On a un peu dérivé, et je voudrais vous recentrer là-dessus.

Forcément, Tchernobyl et Fukushima qui ont malheureusement été exemplaires d'erreurs humaines sont cités. Est-ce prévu, prévisible ?

Fabrice BOISSIER : On a beaucoup parlé des risques techniques. Monsieur Thuillier nous a orientés dans cette direction.

Le risque d'erreur humaine : on ajoute organisationnel parce que ce n'est jamais l'homme seul qui est à l'origine d'une erreur, c'est aussi l'organisation de l'entreprise qui peut conduire un opérateur à ne pas agir conformément à ce qui est prévu. Ce que l'on appelle le facteur organisationnel et humain doit être pris en compte pour toutes les installations, qu'elles soient nucléaires ou industrielles, et nous commençons à le prendre en compte dès la conception, c'est-à-dire que nous essayons de prévoir des installations qui soient ergonomiques, nous commençons à réfléchir sur les procédures de gestion de l'installation, et ensuite, c'est tout au long de la vie de l'installation qu'il faut avoir sans cesse une remise sur le tapis de la manière dont on travaille pour garantir que les conditions de travail, l'organisation, les procédures permettent effectivement d'écarter ou de minimiser les risques d'erreurs humaines – on sait que l'on ne peut jamais les écarter complètement –, et d'avoir une organisation robuste qui fait que s'il y a une erreur due à un problème organisationnel humain, celui-ci ne va pas avoir de conséquences trop importantes.

Ces travaux extrêmement importants sont menés aujourd'hui au niveau national par l'Autorité de sûreté nucléaire, par l'IRSN, pour essayer de faire avancer collectivement l'ensemble de l'industrie nucléaire sur ce sujet qui est effectivement impliqué dans la majorité des accidents industriels.

La journaliste : Nos experts, sur l'erreur humaine.

Bertrand THUILLIER : Également revenir sur l'acceptabilité. En fait, on voit bien que des colis peuvent poser des soucis, comme les colis bitumineux. On sait également que dans l'inventaire, il y a 47 000 colis dont on n'a pas pu déterminer le type, donc on ne savait pas exactement ce qu'il y avait dedans ; on a des colis, par exemple les B5.1, qui peuvent produire de 50 à 500 litres d'hydrogène. Donc, on voit tout de suite...

Fabrice BOISSIER : On a travaillé sur le dossier 2009, on a publié un inventaire des déchets pour la conception de CIGEO qui a été examiné par l'IRSN. Tous ces éléments sont maintenant mis sur la table, disponibles pour tout le monde. Là, vous ressassez de l'histoire ancienne.

Bertrand THUILLIER : Ce que je voulais souligner, c'est que la sécurité repose bien sur la qualité et le contrôle de ces colis. Des stockages sont déjà gérés par l'ANDRA, et l'on sait que des erreurs humaines ont pu exister. Par exemple, au niveau des stockages de l'Aube, il y a eu des grenades, à partir d'un chantier sur Grenoble, qui ont pu être stockées dans ces stockages. Par exemple, le stockage de l'Aube doit être des stockages à vie courte, on sait que de l'américium, donc des déchets à vie longue ont été stockés dans ces stockages. On voit bien que l'erreur humaine est présente et que cette présence d'erreur humaine peut être un risque supplémentaire par rapport au risque technique sur lequel j'avais aussi insisté.

La journaliste : Une question de Haute-Marne revient au court terme :

« À propos des risques de court terme, les risques me semblent multipliés par l'importance des transports de colis lors de leur acheminement et par le stockage en surface avec une concentration particulièrement importante en attendant leur descente en sous-sol. En quoi cette solution – CIGEO – est-elle meilleure que le choix du stockage en sub-surface ? Quelle est la position des experts sur le sujet ? »

Nous allons commencer par les experts, et nous donnerons bien sûr la parole ensuite à l'ANDRA. Jean-Claude Zerbib, voulez-vous commencer ?

Jean-Claude ZERBIB : Il y a un point de passage obligé : on ne peut pas enfourner au fur et à mesure que les colis arrivent. Il faudra une installation nucléaire, on en aura donc deux : une en surface et une en profondeur. La gestion de l'installation nucléaire en surface pose moins de problèmes parce qu'elle n'est pas nouvelle. Il y a une série d'installations nucléaires de base à La Hague et ailleurs où l'on gère déjà des colis de haute activité, on a un passé, on a un savoir. Là, ce qui peut se passer est tout neuf ; la différence est importante.

Le problème numéro un est plus l'installation nucléaire qui sera au fond que celle qui sera en surface.

Bertrand THUILLIER : Je n'ai pas grand-chose à rajouter. Il est certain qu'une installation en surface, cela fait depuis un certain temps que l'on gère cela très bien. On peut avoir des stockages, ce que l'on appelle plutôt des entreposages, de 100, 200 ou 300 ans ; on peut mettre des filtres, on peut mettre pas mal de choses, il y a beaucoup moins de risques en surface qu'en souterrain.

Christophe SERRES : Je suis plutôt de l'avis contraire de Bertrand Thuillier, en tout cas, il n'y a pas plus de risques en surface ou en profondeur. Tout dépend de l'échelle de temps à laquelle on s'attache.

Un entreposage est une installation aujourd'hui classique, mais qui s'inscrit dans un projet plus long pour trouver une filière définitive, c'est-à-dire pour stocker. Comme le dit Monsieur Zerbib, c'est une étape industrielle indispensable, mais qui n'est pas une étape finale. C'est une étape pour aller vers une autre solution.

Bertrand THUILLIER : Nous sommes bien d'accord, c'est bien limitable. On voit qu'il y a un ensemble de questions, et c'est vrai que l'entreposage permet, justement, ce temps qui nous est nécessaire pour aller vers une étape finale à définir.

Christophe SERRES : Si la question de votre internaute est de dire : pourquoi pas l'entreposage, si je comprends la sub-surface en termes d'entreposage...

La journaliste : D'entreposage à faible profondeur.

Christophe SERRES : Entreposage en surface ou en faible profondeur, c'est par rapport au risque de radioactivité des colis qu'il faut pouvoir maîtriser sur le très, très long terme. Aujourd'hui, bien que l'option entreposage ait été étudiée précédemment de 1991 à 2006, si à l'issue de ces études il a été préféré de continuer vers une solution de référence qui est le stockage, c'est parce que cette solution-là, sur le très long terme, offre de meilleures garanties de protections de l'environnement et des populations qu'un entreposage qui peut être géré sur des périodes courtes, mais avec beaucoup plus d'incertitudes, ne serait-ce que par rapport à la continuation des méthodes de contrôles dans le temps par la société.

La journaliste : Une autre question :

« Quels sont les risques liés à l'entreposage et ceux liés à l'enfouissement ? »

Il va être difficile de faire une réponse courte et synthétique, pourtant, ce serait une bonne idée.

Fabrice BOISSIER : Je voudrais en profiter pour amener une précision par rapport à ce qui a été dit sur les entreposages de surface.

On a aujourd'hui en France des entreposages de surface à plusieurs endroits, notamment à La Hague, Marcoule, Cadarache, des installations nucléaires qui sont autorisées, exploitées par des exploitants, contrôlées par l'Autorité de sûreté nucléaire, qui permettent de garantir la sûreté, mais comme le soulignait Monsieur Serres, à long terme, on a des doutes sur la capacité à gérer ces entreposages par la société dans la durée.

On a parlé d'installation de surface de CIGEO. Ce sera une installation beaucoup plus petite que les installations d'entreposage actuelles des exploitants AREVA, EDF ou le CEA. Pourquoi ? Parce que cela va être juste un lieu de passage. On ne peut pas envoyer les colis un par un au fond, il y a donc un petit stock tampon, mais ce sera cent fois moins gros qu'un stockage comme ceux de La Hague ou de Cadarache. C'est vraiment une installation d'entreposage extrêmement réduite que l'on aura en surface à CIGEO ; et je suis d'accord avec Monsieur Thuillier qui disait que cela représente des risques tout de même moindres.

Les risques de l'entreposage, les risques du stockage qui sont en exploitation, ce sont à peu près les mêmes natures de risques : on cherche à se protéger des agressions externes, des séismes, des inondations, des chutes d'avions. On cherche à se protéger des agressions internes : incendies, explosions. Ces problèmes peuvent apparaître de la même manière dans l'entreposage et dans un stockage, simplement le stockage apporte la garantie sur le long terme. Une fois qu'on l'aura fermé, on aura une protection passive et pendant l'exploitation, on doit assurer exactement les mêmes fonctions avec le même niveau de performance que pour les entreposages. Monsieur Thuillier prenait l'exemple des filtres ; on mettra des filtres dans l'installation souterraine aussi bien que dans les installations de surface parce que c'est une contrainte pour avoir un entreposage sûr.

Jean-Claude ZERBIB : Est-ce dans ce bâtiment d'entreposage que vous ferez vos contrôles ? Parce qu'il faudra nécessairement faire des contrôles. Je ne sais pas combien de colis vous allez agréer, mais j'ai été surpris du nombre en regardant le dossier ANDRA de 2012 : il y a 32 sortes de déchets de moyenne activité avec des produits à vie longue. Il ne sera pas simple d'organiser des contrôles types, de s'assurer que dans ces types de colis aussi différents on n'ait pas de loups. C'est cela qui est le plus préoccupant. Cela veut dire que le contrôle que vous ferez avant l'enfouissement est un point clé.

Fabrice BOISSIER : Bien sûr, et l'installation de surface sera pour une toute petite partie de l'entreposage, mais ce sera principalement une installation de réception des colis, de contrôle, de conditionnement et de préparation pour la descente en stockage. Donc, bien sûr des opérations de contrôle seront réalisées dans cette installation de surface et qui prennent d'ailleurs une bonne part de la place ou du processus en surface.

La journaliste : On nous pose des questions assez pratiques sur la vie autour du futur site d'enfouissement.

« Pourra-t-on vivre ou cultiver tout à proximité du centre d'enfouissement ? »

Fabrice BOISSIER : La réponse est oui, sans aucun problème. C'est une nécessité réglementaire, on ne peut pas autoriser une installation si elle n'est pas capable de ne pas avoir d'impact sur son environnement proche. L'ANDRA est implantée en Meuse Haute-Marne depuis plus de 15 ans, nous avons beaucoup échangé avec les riverains, nous avons entendu l'inquiétude exprimée par ces riverains : pourra-t-on continuer à avoir nos activités économiques comme avant ? En réponse à cette demande exprimée par les riverains, nous avons dès 2007 mis en place un observatoire de l'environnement qui nous permet d'avoir une vision très précise de l'environnement, et largement au-delà de ce que nécessiterait l'installation CIGEO, et sur cette base, apporté la démonstration par A + B qu'effectivement le site n'a pas d'impact qui modifierait de manière inacceptable les conditions de vie.

Bertrand THUILLIER : Il y a ce que l'on appelle l'observatoire pérenne de l'environnement qui a été créé en 2007. Ce qu'il faut savoir, c'est que cela vient d'une directive européenne où il y avait trois caractéristiques, *grosso modo* :

Où ? C'est-à-dire pour répondre à des problèmes de perturbation de l'environnement, etc., par rapport à un projet aussi important, c'est sur la zone qui peut être la plus impactée. L'OPE (Observatoire pérenne de l'environnement) concerne 900 km², c'est donc une zone très importante.

Fabrice BOISSIER : Cela n'a rien à voir.

Bertrand THUILLIER : Quand ? Dès que le site a été choisi.

Fabrice BOISSIER : Cela n'a rien à voir avec la directive européenne.

Bertrand THUILLIER : Quoi ? Qu'est-ce qui va être analysé ? Ce qui va être analysé va être aussi bien un ensemble de gaz radioactifs, cela va être par exemple du krypton, cela peut être du tritium, cela va être du bore, du mercure, etc., et sur ce point, il est également demandé une surveillance sanitaire des populations.

Ce n'est pas cela qui va dire qu'il peut y avoir des risques, mais c'est tout de même relativement inquiétant et pas très rassurant de savoir qu'une telle structure de 900 km² d'observatoire va être mis en place autour de ce projet.

Fabrice BOISSIER : Le lien que vous faites entre la directive et l'observatoire de l'environnement est une affabulation complète.

Cet observatoire a été fait à l'initiative de l'ANDRA sur la base des échanges avec les riverains. Je rappelle que nous sommes un établissement public, que nous dépendons aussi du ministère de la Recherche et que nous nous inscrivons dans les politiques nationales de recherches françaises. C'est pour cela que nous avons mis en place cet observatoire qui sert à l'ensemble de la communauté scientifique française bien au-delà du seul sujet lié à CIGEO. C'est un projet de recherche de niveau national qui est d'ailleurs reconnu par l'ensemble des communautés des recherches comme un excellent outil, et ce n'est pas du tout, comme vous semblez le prétendre, parce qu'il y a des impacts de CIGEO qui sont craints.

C'est une démarche volontaire d'un établissement public de recherche.

Bertrand THUILLIER : Dans l'appel d'offres de cet observatoire, il est bien mentionné qu'il sera nécessaire d'analyser un ensemble de contaminants radioactifs, que ce soit du carbone 14, que ce soit du bore, du mercure, etc., toutes des substances qui peuvent être rejetées par ce centre de stockage.

Christophe SERRES : Toute installation nucléaire qui rejette des déchets doit être autorisée dans son domaine de fonctionnement à rejeter des déchets jusqu'à une certaine limite. Il n'y a pas lieu de penser, compte tenu de la nature même de l'installation qui consiste, en fonctionnement normal, hors accidentel, à manipuler des colis de déchets radioactifs, que les rejets soient très importants par rapport à d'autres installations nucléaires. De toute manière, cette autorisation sera donnée par l'Autorité de sûreté et lors de l'enquête publique, les chiffres seront donnés.

Bertrand THUILLIER : Je suis d'accord, mais avouez que faire un contrôle et une observation sur 900 km² de ces substances, ce n'est pas très rassurant pour les riverains. Après, les riverains jugeront par eux-mêmes.

Fabrice BOISSIER : L'IRSN fait une surveillance de l'ensemble du territoire sans que cela inquiète outre mesure les citoyens français.

Jean-Claude ZERBIB : Cette installation nucléaire de stockage sera comme toutes les autres installations. Cela veut dire qu'à partir du moment où l'on manipule des produits radioactifs dans une installation, il peut y avoir des rejets atmosphériques. Ces rejets atmosphériques vont être évalués et il va y avoir une autorisation spécifique pour différents produits, mais ce sera une installation classique. L'approche de l'étude de sûreté ne différera pas des autres installations. Il y aura probablement des rejets radioactifs, ils seront probablement très faibles puisque l'on n'ouvrage pas de la matière, mais il y aura une autorisation parce que si l'on dit que l'on ne rejettera rien, personne ne le croira.

La journaliste : Laurine, de Roanne, nous demande :

« Que va-t-il se passer, s'il y a une fuite radioactive, pour les habitants des communes avoisinantes ? »

Bertrand THUILLIER : Ce n'est pas une installation classique. Il faut savoir que c'est tout de même 500 à 600 m³ rejetés par seconde, donc à peu près 1,8 million de mètres cubes par heure qui sont la résultante de la ventilation de l'ensemble des alvéoles. Ce n'est pas quelque chose, en termes de pollution atmosphérique...

Jean-Claude ZERBIB : Nous ne sommes pas en train de parler des alvéoles.

Fabrice BOISSIER : Le chiffre que vous avancez n'est pas la ventilation des alvéoles de stockage. Vous avez mal lu nos dossiers : 500 à 600 m³, c'est dans sa quasi-totalité la ventilation nécessaire de la zone de travaux qui sont une zone de travaux publics et dans tous travaux publics, vous mettez de l'air frais et vous rejetez de l'air qui a permis d'alimenter les travailleurs. C'est le même air que celui qui sort d'un tunnel ou de travaux de BTP. Ces 500 à 600 m³, c'est de l'air normal.

Il y aura une ventilation spécifique pour les alvéoles de colis de déchets. Elle aura un débit beaucoup plus faible, inférieur à 100 m³, et donc là, on n'est vraiment pas sur les mêmes ordres de grandeur. Il y aura des filtres et il y aura de très faibles rejets puisque l'on sait que

certaines colis sont à l'origine d'émanations très faibles de gaz radioactifs, et effectivement, ces gaz partent à la cheminée ; mais on est sur des niveaux sans commune mesure avec ce que l'on peut avoir sur d'autres installations nucléaires puisqu'effectivement nous ne manipulons pas la matière, nous ne faisons que déplacer d'un point A à un point B des colis qui sont déjà fermés, qui ont déjà dégazé pendant des dizaines d'années sur les sites d'entreposage.

La journaliste : À propos de radioactivité, je vous ai déjà posé une question, je la complète par celle-ci qui nous vient de Haute-Marne :

« Comment seront équipés les travailleurs au plus près de la radioactivité sachant qu'il est impératif de respecter le principe ALARA ? »

Le principe ALARA, c'est « As Low As Reasonably Achievable. »

Fabrice BOISSIER : « Aussi bas que raisonnablement possible. »

La journaliste : Peut-on éclaircir un peu cela ? Comment seront équipés les gens ? Comment s'applique ce principe de « aussi bas que raisonnablement acceptable » ?

Jean-Claude ZERBIB : Il y aura dans cette installation des travailleurs classés en catégorie A ou en catégorie B. Ce sont les deux classifications prévues par le droit du travail, et donc, elle ne dérogera pas, elle ne sera pas particulière, elle sera comme toutes les autres installations, les dispositifs de protection seront les mêmes. Lorsqu'il y aura un risque de contamination, les intervenants seront munis de masques ou de tenues ventilées, et lorsqu'il y aura des problèmes d'irradiation, des détecteurs leur signaleront le niveau d'irradiation au poste de travail. Cette installation, du point de vue de la surveillance des travailleurs, ne devrait pas déroger des installations classiques.

La journaliste : Et déjà existante. Christophe Serres, vous vouliez compléter cette réponse.

Christophe SERRES : Dans les enquêtes que fait l'IRSN sur la radioprotection des travailleurs, on peut tout de même noter les efforts qui sont faits maintenant depuis plusieurs années par les exploitants nucléaires pour aller justement vers ce que l'on appelle « aussi bas que raisonnablement possible », bien en dessous même des limites réglementaires, par un certain nombre de dispositions d'exploitation, de protection des travailleurs.

Fabrice BOISSIER : Très concrètement, la limite réglementaire pour un travailleur de catégorie A, c'est 20 mSv par an. Pour CIGEO, nous avons donné comme objectif à la conception d'être à 5 mSv au maximum par an, et nous espérons, bien sûr, faire beaucoup mieux, mais c'est dire que l'on est quatre fois en dessous du niveau réglementaire. Pourquoi ? Parce que l'installation est relativement simple, on n'a pas à manipuler de matière directement, donc on n'a aucune raison d'aller jusqu'au seuil réglementaire.

La journaliste : Quand vous dites le seuil réglementaire, qu'est-ce exactement ? Qu'est-ce que cela représente ?

Fabrice BOISSIER : Cela représente ce que peut recevoir un travailleur du nucléaire en une année quand il travaille dans une installation type centrale nucléaire...

La journaliste : Ce qui est accepté pour un travailleur du nucléaire, autre que sur ce projet CIGEO.

Fabrice BOISSIER : Voilà. Donc, on se place à un objectif quatre fois inférieur.

Jean-Claude ZERBIB : On peut donner trois chiffres : la limite pour le public, c'est 1 – je ne vous donnerai pas l'unité, c'est des mSv –, pour les travailleurs moyennement exposés, c'est 6 et pour l'exposition maximum, c'est 20. Monsieur vient de nous dire qu'ils seront plutôt entre 1 et 6, c'est-à-dire entre le public et la catégorie B.

La journaliste : Je reviens à vous, Christophe Serres, puisqu'une question qui nous parvient par SMS vous concerne directement :

« Comment allez-vous évaluer que l'ANDRA a pris en compte tous les risques ? Autoriserez-vous la construction de l'enfouissement si ce n'est pas le cas ? »

Christophe SERRES : Comment évalue-t-on ? Notre métier est d'évaluer l'ensemble des risques qui peuvent survenir dans des installations nucléaires. Nous avons une forte expérience sur ce sujet puisque nous couvrons l'ensemble des exploitations françaises. Je parlais tout à l'heure des risques qui sont classiques, mais dans un environnement qui lui n'est pas classique, donc, effectivement, nous nous attachons à bien vérifier que l'ANDRA a pris en compte tous ces paramètres spécifiques à l'installation.

Ce n'est pas nous qui autorisons ou pas, par contre si le dossier que remettra l'ANDRA ne nous convainc pas, l'avis que nous rendrons à l'Autorité de sûreté pourra être négatif sur un certain nombre de points.

La journaliste : Quelle force a cet avis ? Est-ce une simple préconisation ? Est-ce un avis d'importance ?

Christophe SERRES : C'est un avis d'importance. Jusqu'à aujourd'hui, il y a une bonne coordination entre l'IRSN et l'Autorité de sûreté nucléaire, chacun étant dans son rôle. Nous analysons, d'un point de vue de la sûreté et d'un point de vue scientifique, l'ensemble des activités liées au stockage, et sur cette base-là, nous estimons s'il y a, en effet, de bonnes garanties de protection des travailleurs, de l'environnement, des populations à court terme et à moyen terme. Et l'Autorité de sûreté, avec aussi un collège d'experts indépendants qui est différent de l'IRSN, établit son avis.

La journaliste : Deux questions reviennent aux colis bitumineux :

« Colis bitumineux : alors, on en fait quoi si l'ANDRA et l'IRSN ne peuvent pas démontrer leur sûreté en stockage souterrain ? Les colis bitumineux et les autres, comment faire confiance alors que des milliers de conteneurs en Belgique laissent fuir une espèce de gélatine, ce qui était totalement imprévu ? »

Jean-Claude ZERBIB : Personne ne voudra répondre à cette question parce qu'elle est extrêmement difficile. Ils regardent comment reconditionner ce bitume, comment le transformer peut-être, comment en extraire la charge radioactive ou comment la réduire. Cela va être un énorme problème qui sera posé, et je pense que c'est une vraie question.

Fabrice BOISSIER : Je voudrais faire une petite modification par rapport à la question posée. Il est dit : « si l'IRSN n'arrive pas à démontrer que l'on peut prendre ces colis. » Ce n'est pas le rôle de l'IRSN, c'est le rôle du CEA et des autres producteurs.

La journaliste : Merci pour cette précision.

Fabrice BOISSIER : Rappelons la loi : les producteurs de déchets sont responsables de leurs déchets. Nous devons, ANDRA, mettre en place des installations permettant de les gérer à long terme, mais bien sûr, nous mettons nos conditions. Nous voulons des installations sûres, donc nous mettons nos conditions à l'entrée. Si l'on arrive vraiment à un blocage pour accepter un certain type de colis, effectivement, cela veut dire que le producteur responsable de son déchet doit le reconditionner puisque c'est tout de même les caractéristiques du conditionnement qui font beaucoup sur la dangerosité du déchet.

Dans le plan national de gestion des matières et déchets radioactifs qui est un plan piloté par la DGEC, le ministère de l'Environnement, et l'Autorité de sûreté nucléaire, il est demandé au CEA de travailler sur différents scénarios de gestion de ces bitumes, justement pour anticiper et préparer la suite.

Bertrand THUILLIER : C'est une très bonne question. En réalité, on voit bien qu'il y a des questions sur lesquelles il n'y a pas de solution actuellement, et qu'il nous faut du temps. Commencer une demande d'autorisation de création en 2015 et commencer une exploitation en 2025 alors que l'on ne saura même pas comment sceller ces alvéoles – c'est un point complémentaire – il est certain que l'on a un calendrier qui n'est absolument pas tenable par rapport à l'ensemble de ces questions.

On discute depuis quelques dizaines de minutes sur ces points-là, et l'on voit bien que beaucoup de questions sont sans réponses.

Fabrice BOISSIER : Je crois qu'il faut un peu rappeler le calendrier.

Le calendrier, c'est demander à l'ANDRA de déposer en 2015 une demande d'autorisation pour son stockage – pas pour les bitumes, pour son stockage. Ce n'est pas parce que les bitumes demandent des travaux supplémentaires que l'on va arrêter la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs en France parce qu'il y a un exploitant qui n'a pas encore rempli cette obligation.

Une feuille de route qui a été fixée par la loi de 2006 dit : l'ANDRA dépose en 2015 une demande d'autorisation pour son stockage. Ensuite, elle va être examinée par l'ensemble des évaluateurs, la Commission nationale d'évaluation, l'Autorité de sûreté nucléaire avec l'IRSN, et c'est là que sera l'heure de vérité : est-on prêt ou non ? Si l'on n'est pas prêt, pour avoir fréquenté ces évaluateurs, je sais qu'ils le diront, et que l'on sera renvoyé à nos études. Donc, la question que soulève Monsieur Thuillier ne se pose pas maintenant, elle se posera le moment venu, quand l'ANDRA aura rendu son dossier de demande d'autorisation.

Christophe SERRES : Pour compléter, je crois qu'il faut être précis sur le calendrier. Je vois trois points extrêmement importants qui devront être apportés par l'ANDRA dans son dossier de demande d'autorisation de création :

1/ quels sont les colis et les conditionnements qui seront acceptés ?

2/ quel est le système de fermeture au moins impossible qui sera apporté dans le dossier ?

3/ la démonstration de la maîtrise de l'ensemble des risques dont on a parlé en début de réunion.

Ces trois points sont absolument indispensables au moment de la demande d'autorisation de création.

Bertrand THUILLIER : On est tout à fait d'accord, il y a une question de temps qui n'est pas tenable par rapport à tous ces essais. Par exemple, les essais de scellement, on n'aura pas les résultats avant 2025, c'est-à-dire avant le fait que l'on ait déjà mis les colis dans le stockage. On parle de la nature des colis. Si l'on ne prend pas les colis bitumineux, les 74 000 colis bitumineux, cela veut dire que l'on ne prend pas non plus les 47 000 colis dont on ne connaît pas la nature ; on ne prend pas non plus les combustibles usés qui seront trop chauds ; on ne prend pas non plus les colis qui produisent trop d'hydrogène, les B 5.1 ; on ne prend pas non plus les colis de l'EIP qui sont à reconditionner, etc.

Fabrice BOISSIER : Vous êtes en train de tout mélanger.

Bertrand THUILLIER : Non, je ne mélange pas tout.

Fabrice BOISSIER : Vous balancez des noms comme cela, les colis de l'EIP, ce sont les colis bitumes, ce sont les mêmes.

La journaliste : Alors, nouveau petit pugilat entre vous deux, Monsieur Thuillier et Monsieur Boissier... Pardonnez-moi, mais on ne vous entend pas quand vous parlez tous les deux en même temps.

Fabrice BOISSIER : On ne va pas rester sur du débat stérile de ce niveau-là. Une question qui a été soulevée me paraît intéressante, celle de la fermeture des alvéoles puisqu'à l'issue de l'exploitation du stockage, le but est de pouvoir fermer le stockage pour qu'il confine la radioactivité sur de très grandes échelles de temps – on parle de centaines de milliers d'années – et il faut que ce stockage soit imperméable à l'eau. On est dans une couche d'argile qui est très favorable pour cela, mais comme on a fait des galeries, il faut que l'on reconstitue l'imperméabilité et pour cela, on conçoit des scellements qui sont des dispositifs spéciaux, avec une argile spéciale gonflante qui va permettre de rétablir l'étanchéité.

Cela fait plus de 20 ans que l'on travaille, la France et d'autres pays, sur les scellements au niveau international, puisque pour tous les stockages la question se pose de la même façon. On a donc énormément de données sur les caractéristiques de l'argile gonflante, sur comment l'on peut faire un scellement. Aujourd'hui, nous avons en cours un essai de tronçon de scellement qui a été monté au laboratoire souterrain, donc *in situ*, dans l'argile, à 500 mètres de profondeur, ce qui va nous permettre de vérifier son comportement. On a lancé à Saint-Dizier un essai à l'échelle 1 dans une galerie de 9 mètres de diamètre, et là, on s'est mis en surface puisque l'on n'a pas de galerie de ce diamètre en profondeur. Nous sommes en train d'accumuler tous les éléments de preuve qui vont nous permettre dans notre dossier de présenter à l'ASN et à l'IRSN comment on peut faire un scellement et quelle sera sa performance, d'évaluer de manière extrêmement prudente bien sûr, parce qu'il reste toujours des incertitudes, mais avec ces éléments-là, nous considérons que nous pouvons déposer notre dossier.

Les scellements, c'est quelque chose qui regarde le niveau international. L'essai dont je vous parlais à Saint-Dizier est fait dans le cadre d'un projet européen. Les Canadiens ont fait des essais de scellement, les Suédois en font aussi. Nous travaillons avec une base

internationale qui nous apporte énormément d'éléments de recherches, de démonstrations, à l'appui de notre démonstration.

Jean-Claude ZERBIB : On n'a pas parlé du risque eau. Effectivement, à long terme, c'est le problème numéro un. Qu'est-ce que le déchet craint le plus ? C'est l'arrivée de l'eau, et si on lui donne du temps – 20 ans, 50 ans, 100 ans – elle va finir par attaquer le conteneur, l'enveloppe, et cette eau va commencer à attaquer la matrice elle-même.

Le problème est : comment se garantir vraiment de la non-arrivée de l'eau ? Je pense que l'eau finit par arriver, et donc le problème est : combien de temps espère-t-on l'empêcher d'arriver à venir lécher les colis et à commencer à les attaquer ?

La journaliste : Christophe Serres, vous vouliez compléter ce propos.

Christophe SERRES : Sur l'aspect scellement, c'est effectivement un point clé. La moindre des choses que l'on puisse attendre de la part de l'ANDRA, c'est qu'ayant fait un trou, elle sache le refermer.

Sur une exploitation qui va durer une centaine d'années, voire un petit peu plus, l'ANDRA a aussi le temps de définir ou d'optimiser un principe de scellement, mais ce que nous demandons, nous à l'IRNS, c'est d'améliorer...

La journaliste : D'améliorer chemin faisant ce qui sera fait.

Christophe SERRES : D'améliorer, c'est vrai. Nous demandons qu'au moins au moment du DAC (Demande d'autorisation de création), l'ANDRA apporte des éléments suffisamment crédibles pour dire : il existe au moins une solution – Fabrice Boissier a raison, on peut aussi utiliser des données qui sont produites à l'étranger, mais à un moment donné, il faudra que ce soit démontré *in situ* par un démonstrateur. Au moins pour la DAC, il faut avoir suffisamment de données qui soient tirées de l'étranger, d'un certain nombre de manipulations, d'expérimentations qui sont faites à divers endroits pour pouvoir dire : il en existe au moins une avec tel niveau de performance, c'est-à-dire telle propriété.

Bertrand THUILLIER : Je suis tout à fait d'accord, mais pourquoi la Commission nationale d'évaluation dit-elle que l'on n'aura pas les résultats avant le début de l'exploitation en 2025 ? Je me fais que le messenger et le lecteur attentif.

Christophe SERRES : Il s'agit là des résultats de l'expérimentation qui est en cours. C'est pour cette raison que l'on ne se contente pas d'une expérimentation en cours qui ne fournira ces résultats qu'après la demande d'autorisation de création ; pour pouvoir dire oui ou non au moment de la demande d'autorisation de création, il existe une solution qui est suffisamment crédible telle que présentée par l'ANDRA.

Bertrand THUILLIER : Avouez qu'il est tout de même étonnant de commencer un enfouissement alors que l'on n'a pas les résultats des scellements, et donc du confinement.

La journaliste : C'est le problème du temps très long sur lequel un de nos internautes rebondit.

« Visiblement, il reste beaucoup d'incertitudes, beaucoup d'essais à faire, et on lance tout de même ce projet en vraie grandeur. Irresponsabilité, quand tu nous tiens ! »

Cela vous faire réagir, Christophe Serres.

Christophe SERRES : Pas spécialement sur cela, mais je voudrais dire que l'acte important, lors de l'exploitation de CIGEO, sera de descendre le premier colis. Donc, oui, on parle de l'autorisation de création, c'est effectivement la naissance de l'installation, mais ce n'est pas encore, et loin de là, l'autorisation de descendre un colis. Pour l'autorisation de descendre les premiers colis, qui sera donnée par l'Autorité de sûreté nucléaire, il faudra que ces éléments qui sont en attente de démonstration soient apportés. Celui concernant le scellement n'est d'ailleurs pas le seul, il y a aussi des éléments de démonstration à apporter avant que l'ANDRA ne soit autorisée à descendre des colis, sur la constructibilité, la manière de construire les grandes alvéoles.

Fabrice BOISSIER : Tout à fait. Pour répondre à la question, au contraire, j'ai la sensation que la France est engagée depuis très longtemps dans une politique extrêmement responsable en ce sens qu'elle est très progressive. Depuis la loi de 91, on est engagé dans un processus qui franchit les étapes une par une, qui s'appuie sur les travaux de recherche, sur les travaux de conception, et il faut voir que le jalon de 2015, quand l'ANDRA devra déposer un dossier, n'est qu'un jalon. Après, il y aura encore toute une phase d'évaluation. Bien sûr, le jour où l'État autorisera la construction du stockage, c'est une étape importante. Monsieur Serres a dit que la descente du premier colis, c'est aussi important, mais comme il le soulignait, avant de pouvoir descendre le premier colis, l'ASN l'a déjà dit, ils vont nous demander de construire des alvéoles témoins et de les observer. S'il faut attendre, on retardera l'autorisation pour observer, et nous avons même proposé de garder d'autres étapes importantes après ce premier colis puisque nous proposons que 5 ans après la mise en service – puisque nous avons une phase un peu de prototype, de déploiement du stockage – nous ayons un premier rendez-vous qui soit aussi un point important de rendez-vous avec l'ensemble des parties prenantes afin de faire le point sur : où en sommes-nous ? La progressivité est-elle bonne ou pas ? Et à partir de là, engager l'étape suivante.

On n'est pas du tout dans une logique irresponsable, au contraire. Je pense que l'on est dans une logique très responsable, qui se soucie du problème à long terme que peuvent poser les déchets radioactifs, et qui essaie d'y trouver une solution en l'engageant pas à pas, avec beaucoup de prudence et de progressivité. Toutes les équipes de l'ANDRA qui travaillent sur ces dossiers d'arrache-pied ont vraiment la conscience de faire un travail pour le bien des générations présentes et futures.

Bertrand THUILLIER : Je ne nie pas que des recherches soient effectuées à l'ANDRA, mais le souci – et vous avouerez tout de même l'étonnement –, c'est que l'on va commencer une exploitation avant même d'avoir les résultats scientifiques et la recherche qui va avec. De la même manière, la modélisation n'a pas été validée ; ce n'est pas moi qui le dis non plus, c'est l'Agence de l'énergie nucléaire qui dit qu'il n'est pas possible, en l'état, parce que cela nécessite des temps longs, de pouvoir valider la modélisation d'un stockage et toute la sécurité du stockage repose sur cette modélisation.

Fabrice BOISSIER : Monsieur Thuillier, vous sortez encore des phrases de leur contexte. Vous êtes en train de parler des travaux de l'Agence de l'énergie nucléaire, de l'OCDE, qui a regardé les travaux à un million d'années. Alors, bien sûr, tout le monde le sait, et c'est une évidence qu'a rappelé l'Agence de l'énergie nucléaire, quand on fait une modélisation à un million d'années, on ne peut pas attendre un million d'années pour voir si les résultats sont

bons. Mais la suite du document – c'est ce qui est important ; vous n'arrêtez pas de sortir des phrases de leur contexte – dit qu'il faut déployer des méthodes adaptées pour que l'on puisse gérer la démonstration du temps long, donc la sécurité du stockage sur des centaines de milliers d'années, et ne pas s'appuyer uniquement sur la modélisation, mais aussi sur l'observation géologique, aussi sur des expérimentations en laboratoire, aussi sur des analyses naturelles que l'on peut trouver – des objets archéologiques ou des sites géologiques similaires – et donc accumuler un faisceau de preuves qui puisse être suffisamment probant pour que l'on puisse engager, encore une fois très progressivement, la construction du stockage. C'est ce que dit ce document, et pas uniquement la phrase que vous sortez hors de son contexte.

Christophe SERRES : Je veux compléter et appuyer le propos de Monsieur Boissier. Effectivement, ce n'est pas sur la base d'un chiffre ou de plusieurs chiffres qui seraient sortis d'une modélisation que l'on aurait confiance ou pas dans la sûreté du stockage. C'est un ensemble d'éléments depuis les connaissances de la géologie, sur les interactions entre les différents matériaux, en passant par une vérification à travers la modélisation, afin d'avoir une idée sur comment évoluent les choses dans le temps que l'on pourra se construire une confiance sur l'évolution du stockage.

La journaliste : Une hypothèse soulevée par mail :

« Les colis qui seraient refusés au stockage parce que ne respectant pas les normes de l'ANDRA, vont-ils donc faire des va-et-vient à travers la France ? »

Fabrice BOISSIER : On essaie d'éviter ces choses-là. Avant qu'un colis puisse être envoyé sur CIGEO, on accumule les contrôles pour vérifier qu'il est effectivement acceptable, donc il va être expédié sur la base de contrôles, de documentations et de contrôles qui permettent de vérifier qu'il est transportable. Parce qu'il y a deux notions différentes :

- Est-il transportable ? Et là, il y a des critères de non-contamination à respecter.
- Est-il acceptable dans CIGEO ? Et là, on a beaucoup d'autres critères. Par sécurité, quand il arrive sur CIGEO, on refait des contrôles, et si ces contrôles montrent un problème, ce colis devra retourner sous la responsabilité de son producteur, mais bien sûr, on évitera de faire des allers retours successifs.

Christophe SERRES : L'Autorité de sûreté nucléaire est en train de mettre en place une réglementation afin de pouvoir s'assurer que tout colis qui irait vers CIGEO répondra bien aux caractéristiques auxquelles il doit répondre. L'IRNS est sollicité pour vérifier que les producteurs font leur travail de ce point de vue-là.

La journaliste : Des questions nous arrivent par mail. On sent que l'on est dans l'après Fukushima.

« Le Japon et la Russie, eux aussi, étaient soi-disant sûrs de la sécurité de la planète et de la population. Le résultat : deux catastrophes majeures à mes yeux pour l'équilibre de la planète bleue. Le bien-être présent ne vaut rien si le futur n'a pas d'avenir. »

Complété par cette réflexion de Marine Bernard qui nous écrit de Haute-Marne :

« Nul n'est à l'abri d'une nouvelle guerre mondiale ou d'un acte de terrorisme. Pensez-vous que la sécurité de CIGEO serait maintenue dans ces cas ? »

Fabrice BOISSIER : Peut-être deux éléments par rapport à Fukushima qui, je crois, est dans toutes les mémoires à juste titre parce que c'est une catastrophe mondiale. Premier élément, TEPCO, l'exploitant de la centrale nucléaire, avait dans sa mission de produire de l'électricité, et je crois que c'est établi aujourd'hui, même si je n'ai pas participé aux expertises : ils ont failli dans certains paramètres de sûreté, c'est-à-dire qu'ils ont laissé un peu de côté la sûreté...

Jean-Claude ZERBIB : Ils ont même triché.

Fabrice BOISSIER : Ils ont même triché. Comme je le disais en introduction, l'ANDRA a une seule mission : mettre en sécurité les déchets. Si nous voulions tricher sur la sûreté, nous tricherions sur une mission sur laquelle nous sommes évalués.

Je crois qu'il y a un élément extrêmement important : confier à une agence publique, qui dépend directement de l'État, qui a pour seule mission de mettre en sécurité des déchets, c'est une extrêmement bonne garantie que le travail est fait correctement.

Deuxième élément : rappeler ce que disait Monsieur Zerbib, tout à l'heure : un stockage ce n'est pas une centrale nucléaire, donc le potentiel de danger est quand même moindre. On n'est pas en train de manipuler des réactions en chaîne avec de l'eau sous pression, à très haute température. On manipule des colis de déchets fermés, donc le potentiel de déchets est moindre.

Ceci étant dit, bien sûr, quand une catastrophe comme celle de Fukushima se passe, il y a un retour d'expérience dont on doit tirer tous les enseignements et là, l'IRSN pourra peut-être compléter, mais on est en train d'assister aujourd'hui à une évolution de la réglementation en France pour toutes les installations nucléaires, qui touche déjà les réacteurs nucléaires, on en parle beaucoup dans la presse, mais qui va nous toucher aussi. C'est-à-dire que la réglementation va être encore plus exigeante, et va nous pousser vers encore plus d'excellence en termes de sûreté.

La journaliste : Christophe Serres pour compléter sur les retours d'expériences que Fukushima peut nous apporter.

Christophe SERRES : Suite à Fukushima, il y a eu la mise en place d'une stratégie d'ECS (évaluation complémentaire de sûreté) qui vise à vérifier ou à construire si ce n'est pas le cas, dans une installation nucléaire, des protections qui permettent de maintenir l'installation en fonctionnement même si l'on n'avait pas au départ imaginé qu'un événement puisse mettre en danger l'installation. C'est ce qui est en train d'être décliné sur les centrales nucléaires, mais c'est ce que l'ANDRA aussi va devoir étudier : quels sont les composants du stockage qui doivent absolument résister par rapport à une agression, un accident qui pourrait se produire dans le stockage ? Cela tournera probablement – l'ANDRA n'a pas encore fourni d'études – autour d'un incendie, j'imagine.

Jean-Claude ZERBIB : Pour Fukushima, si j'ai dit que l'exploitant a triché, il a vraiment triché, il n'a pas fait les contrôles qu'il devait faire, mais plus grave encore, c'est que l'Autorité de sûreté nucléaire japonaise qui était chargée de le contrôler a triché elle aussi. Et

le gouvernement a fait sauter cette autorité de sûreté. Donc se pose la question : qui contrôle le contrôleur ?

La journaliste : On peut poser la question aux experts ou à l'ANDRA ou l'IRSN.

Fabrice BOISSIER : Étant contrôlé, je ne vais pas me permettre de donner un avis sur le contrôleur !

La journaliste : Êtes-vous suffisamment contrôlés ? C'est une bonne question. Qui vous contrôle ?

Fabrice BOISSIER : Mon opinion personnelle, en tant qu'exploitant. Je crois que la France a fait d'énormes progrès sur l'indépendance du contrôleur, l'Autorité de sûreté nucléaire, puisque la loi de 2006 l'a rendue complètement indépendante de l'État. Pour le vivre au quotidien, je peux vous dire qu'ils sont extrêmement stricts sur leurs contrôles, raides même, parfois. Je pense que c'est une bonne chose pour l'ensemble de la sûreté nucléaire.

La journaliste : Bertrand Thuillier voulait dire un mot sur le contrôle et les contrôlés.

Bertrand THUILLIER : La question d'un auditeur portait sur les problèmes d'erreurs humaines, et l'on voit que toute la sécurité repose sur les contrôles. Comme je l'ai dit, les contrôles sont faillibles. Dans les stockages de l'Aube, il y a eu des erreurs, donc pourquoi pas des erreurs sur une durée aussi longue en termes d'exploitation de 100 à 120 ans ; il y aura des erreurs, c'est imparable. Et même sans aller jusqu'à tricher, c'est naturel, on ne peut pas imaginer qu'il n'y ait pas de problème. Quand on regarde la conception actuellement avec les problèmes d'incendie, du fait qu'une alvéole c'est 450 mètres, du fait qu'il y a des combustibles, du fait qu'il y a de l'hydrogène qui peut exploser, du fait qu'il y a une ventilation, du fait qu'il y a des étincelles, on peut difficilement imaginer qu'il n'y ait pas un souci à un moment donné dans cette exploitation.

La journaliste : Une question un peu piquante s'adresse à vous, Monsieur Thuillier ; je pense qu'il faut la prendre avec humour.

« Vous pointez du doigt les risques potentiels de CIGEO comme l'incendie ou l'explosion. Est-il possible de nous expliquer si vous procédez toujours ainsi pour toute création de l'homme ? Un couteau peut blesser, une voiture peut avoir un accident, un immeuble peut s'écrouler, un avion peut s'écraser. Monsieur Thuillier, bien que scientifique, avez-vous si peu confiance en l'homme et en sa capacité de bien faire ? »

Bertrand THUILLIER : C'est une bonne question. Je suis scientifique, j'ai confiance en la science et j'ai confiance à ce qui peut être fait dans le futur. Par exemple, au niveau des fosses marines, les océanologues, il y a 50 ans, pensaient qu'il n'y avait absolument pas de liens entre les eaux profondes et les eaux de surface, et c'est pour cela que l'on avait mis des colis radioactifs dans les fosses. Maintenant, on sait ce que ces colis sont devenus : ils sont irrécupérables.

La journaliste : Ils sont dispersés.

Bertrand THUILLIER : Ils sont dispersés et ils sont irrécupérables, il n'y a aucune solution. Nous n'avons plus la liberté de décision vis-à-vis de ces colis qui ont été mis dans les fosses

au large de la Normandie, etc. Et là, c'est exactement le même principe. Je dis : on a du temps parce que l'on sait faire des entreposages de longue durée, prenons le temps de bien faire les choses, gardons à la science la capacité de pouvoir travailler. Par exemple, il y a une centaine d'années, on n'imaginait même pas la radioactivité. Il y a des progrès, et la science fait des progrès de manière exponentielle, donc au contraire, c'est un discours tout à fait positif.

Quand on voit également ce que l'on faisait au niveau des déchets ménagers il y a 20 ou 30 ans : on les enfouissait. L'enfouissement, c'est vraiment une solution du siècle dernier. Donc, non, c'est tout à fait à l'inverse de cette remarque.

Fabrice BOISSIER : Je crois que Monsieur Bertrand Thuillier vient de faire un plaidoyer pour CIGEO. C'est-à-dire que l'on ne va pas enfouir comme on a enfoui des déchets ménagers, on va stocker, et de manière réversible. Il y a eu un débat sur la réversibilité la semaine dernière et justement, cette réversibilité vise à donner la possibilité aux générations suivantes d'adapter les solutions.

Je voudrais revenir sur la question telle qu'elle est posée, parce qu'elle me paraît importante. CIGEO finalement n'est qu'un cas particulier d'installation industrielle ou même de toute opération humaine. La démarche qu'a menée l'ANDRA d'analyses de risques et que Monsieur Thuillier a découverte en lisant nos documents, n'est pas spécifique à l'ANDRA. Il faut bien avoir conscience qu'elle est demandée à tout industriel, et je crois que Monsieur Thuillier a travaillé dans l'industrie, il a dû voir cela : sur les installations industrielles, on commence, quelle que soit l'installation, par lister tous les risques et cette liste comprend toujours l'incendie, les chutes de charges, les séismes, les destructions de bâtiments. Donc, toute cette démarche extrêmement analytique, qui permet d'identifier les risques et ensuite seulement de montrer qu'on est capable de les maîtriser, a été menée par l'ANDRA dans le strict respect des méthodologies qui sont établies scientifiquement prouvées comme étant efficaces.

La journaliste : Une réponse très brève, je voudrais poser une dernière question.

Bertrand THUILLIER : Par rapport à la question de la philosophie, l'approche des déchets : l'idée était justement de ne pas enfouir, c'était de pouvoir valoriser, de pouvoir séparer, de pouvoir extraire, de pouvoir utiliser avec la science. Maintenant, c'est ce que l'on fait, on valorise les déchets, donc ce n'était pas du tout une question de ce que pensait Monsieur Boissier. C'est vraiment une approche circulaire, une approche de pouvoir récupérer ces déchets, de pouvoir les valoriser et l'on peut supposer que d'ici 100, 200, 300 ans, pourquoi pas, on peut faire confiance à la science.

Fabrice BOISSIER : On peut aussi supposer que ces déchets aient conduit à un danger inacceptable pour la société et causé une catastrophe écologique. C'est aussi une possibilité et je ne pense pas que l'on puisse prendre le risque qu'elle advienne.

Bertrand THUILLIER : Tout à fait. Et à ce moment-là, si je peux me permettre, il y a des risques qui sont tout à fait patents et Bernard Laponche l'a bien souligné, au niveau des piscines, à proximité des centrales, et donc il y aura peut-être une priorité à travailler sur ces questions de piscines qui sont un danger, et là, urgent à traiter.

Christophe SERRES : L'un n'empêche pas l'autre.

Bertrand THUILLIER : L'un n'empêche pas l'autre, mais les financements ne sont pas non plus extensifs. Là, on ne sait même pas combien cela va coûter. On a parlé de 10 milliards au départ, on est passé à 15 milliards, maintenant on parle de 35 milliards. Je préférerais que l'on travaille sur les urgences et les urgences, actuellement, ce serait plutôt les piscines. Question danger, il faut remettre les choses d'aplomb.

La journaliste : On arrive au terme de notre débat. Je vous remercie tous de votre participation et de vos questions ; elles ont été nombreuses en direct et sur le site.

Un petit mot de Jean-Claude André puisque les habitants sur le site de Bure n'ont pas pu suivre le débat en direct. Vous vouliez en dire un mot, leur répondre.

Jean-Claude ANDRÉ : J'ai proposé tout à l'heure une discussion sur des aspects de risques immédiats. Je vous ai écouté, et comme je n'ai pas le droit d'intervenir, je ne suis intervenu que parce qu'à un moment donné, il me semblait que le mot d'acceptation n'était pas très clair. On peut faire un débat philosophique là-dessus, mais ce n'est pas la question.

Je regrette un peu finalement que ce débat public ne soit pas public, que les habitants, les riverains puissent venir poser leur question au quotidien. Ce que l'on a fait aujourd'hui – j'aime bien, cela m'intéresse – c'est un débat d'experts pour la société. Mais que pense le citoyen de base – ce n'est pas péjoratif — ? Ressent-il quelque chose qui peut le perturber ? Sa vie va-t-elle changer ? Va-t-il vendre son blé de la même façon ? Pour dire des choses un peu banales qui représentent un certain nombre de questions que les gens me posent dans ma maison de campagne qui n'est pas très loin de Bure. Donc, quelque part, cet aspect humain, cet aspect vu par le citoyen, on y a échappé ce soir. C'est pour cela que j'avais lancé un peu cette discussion vers le risque immédiat.

Cela veut dire que ce débat public qui passe par la télévision ou par des voies internet n'est pas suivi par le riverain ou très peu. Je pense que là, il y a un biais, on a un réel problème. Cela ne veut pas dire que ce qui est fait là est sans intérêt, j'y ai pris un peu de plaisir, mais au fond, j'ai l'impression qu'il nous manque quelque chose, il nous manque la personne de base qui est celle qui va subir ou ne pas subir, elle peut apprécier, mais il faut qu'elle soit consciente qu'il se passe quelque chose avec elle. Et là, on est dans un débat où finalement, si l'on était dans un autre pays, on pourrait dire la même chose, ce qui me gêne un peu.

C'est un peu pour cela que j'avais lancé la discussion sur le risque immédiat, parce que ce sont les citoyens d'aujourd'hui — certes, l'âge moyen des populations est aux alentours de 60 ans, mais pour autant, il y aura peut-être des suites. Donc, ce que l'on va faire aujourd'hui, cela conditionne aussi ce que l'on fera demain. On a surtout parlé de demain.

Voilà ma conclusion.

La journaliste : Merci Jean-Claude André, merci à vous, merci à tous. Merci à tous les internautes qui ont alimenté ce débat avec leurs questions.

J'en profite pour préciser qu'il sera répondu à toutes les questions qui sont arrivées sur le site, à la fois par l'ANDRA et par nos experts indépendants. Vous pouvez encore entre les débats déposer vos questions sur le site à l'adresse : question@debatpublic-cigeo.org.

Nous nous retrouverons la semaine prochaine pour un autre débat qui sera consacré aux transports des déchets et pour lequel nous avons déjà reçu de nombreuses questions sur le site.

Merci, à mercredi prochain 23 octobre à 19 h.