

# DÉBAT PUBLIC « DEUX PROJETS NUCLÉAIRES DANS L'AUBE ET EN INDRE-ET-LOIRE »

Compte-rendu intégral

Mardi 5 mai 2026

Webinaire - Les technologies proposées par *newcleo*, enjeux de sûreté et de sécurité

---

SALLE/ADRESSE : En ligne

---

PARTICIPANTS : 139 participants

---

DÉBUT > FIN : 18h30 à 20h30

---

Equipe du débat - Commission particulière du débat public :

M. Laurent PAVARD Président CPDP - Animateur

Intervenants :

Mme	Emmanuelle GALICHET	Enseignante-Chercheure - CNAM
M.	Luciano CINOTTI	CSO – <i>newcleo</i>
M.	Stéphane CALPENA	Group executive director - <i>newcleo</i>
M.	Emmanuel MOULIN	ANCCLI
M.	Julien COLLET	Directeur général adjoint - ASNR
Mme	Claire TRONEL	Cheffe de mission protection des installations nucléaires et industrielles - SHFDS

## **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Bonjour à tous et bienvenue pour cette réunion en visioconférence qui sera consacrée aux solutions techniques proposées par *newcleo* et leurs conséquences dans les domaines de la sûreté et de la sécurité des installations. Notre débat public est déjà bien avancé. Nous avons commencé le 2 avril. C'est la quatrième réunion publique, donc la deuxième en visioconférence. Plusieurs événements se sont déroulés à ce jour : des débats mobiles sur les marchés, nous avons un groupe citoyen qui s'est réuni deux fois, nous avons eu des réunions avec des établissements d'enseignement et nous avons beaucoup de questions sur le site du débat. En particulier, beaucoup de questions ont trait à la sûreté et à la sécurité des installations. Il s'agit d'un projet nouveau. Le public est très intéressé par des questions sur la sûreté d'un système nucléaire nouveau, des questions sur le fait que *newcleo* est une société privée, donc des doutes sur le fait qu'on risque de sacrifier la sûreté à la rentabilité. C'est des questions qui sortent, les risques et les scénarios accidentels envisagés, les menaces sur la sécurité qui sont envisagées.

Et le but de la réunion de ce soir est d'apporter des éléments de réponse au public, à ces questionnements qui sont légitimes. Et je vais bientôt donner la parole. Notre programme ce soir, est assez chargé. Dans une première séquence, madame Galichet, qui est professeure-chercheuse au CNAM, fera quelques rappels sur le principe des réacteurs rapides - je vous rassure, elle ne vous donnera pas un cours de physique nucléaire, elle essaiera d'être aussi simple que possible. Puis, nous aurons un exposé de monsieur Luciano Cinotti, qui est directeur scientifique de *newcleo*, et de monsieur Calpena, qui est en charge des questions de sûreté chez *newcleo*, sur la conception du réacteur. Ensuite, une séquence sur l'usine de production de combustible prévue près de Nogent-sur-Seine. Et en dernier lieu, une séquence sur les questions de sécurité, c'est-à-dire la protection contre les agressions des installations et la protection des transports de matières fissiles.

Tout au long de cette soirée, nous bénéficierons des commentaires et des avis de monsieur Julien Collet, qui est Directeur général adjoint de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection, de monsieur Emmanuel Moulin, qui est membre du conseil d'administration de l'ANCCLI, qui est l'Association nationale des comités et commissions locales d'information, qui est un service très important d'information autour des établissements nucléaires. Et puis donc, monsieur Cinotti et monsieur Calpena. Et nous aurons après une représentante du Haut fonctionnaire de défense et de sûreté, madame Tronel, qui viendra nous parler sur les aspects de sécurité.

Avant de passer la parole à madame Galichet, je voulais vous remercier tous très chaleureusement d'avoir pris sur votre temps pour participer à cette soirée et pour la meilleure information du public. Madame Galichet, à vous pour votre exposé sur les réacteurs rapides.

## **Mme Emmanuelle GALICHET - CNAM**

Alors évidemment, je vais être, comme vous le disiez, tout à fait simple. Je vais essayer d'être le plus simple possible. Si vous pouvez... Alors, c'est moi qui dois changer... Je voulais reprendre du début parce qu'évidemment, un réacteur nucléaire ne travaille que parce qu'à l'intérieur du réacteur, vous avez une réaction nucléaire qu'on appelle une fission. Et donc, je voulais revenir sur justement cette industrialisation, finalement, d'un phénomène fondamental qui est la fission. Et lorsque vous avez une fission, à chaque fois, vous avez entre deux et trois neutrons qui sont émis et ils sont émis avec une énergie moyenne, une énergie cinétique moyenne d'environ 2 MeV. Et lorsque vous voulez faire une fission, il est plus intéressant d'avoir des neutrons qui sont très lents parce que comme ça, ils vont pouvoir interagir avec les gros noyaux du combustible de manière à leur apporter ce petit plus d'énergie qui va les faire fissionner. Et en général, il est plus intéressant de faire des fissions avec des neutrons lents.

Et donc, c'est comme ça qu'on arrive à aller vers ce qu'on appelle une réaction en chaîne, lorsque vous avez des neutrons, des flux de neutrons qui vont aller rencontrer des noyaux d'uranium ou de plutonium, par exemple, d'uranium 235 ou de plutonium 239. Lorsque vous allez avoir cette réaction de fission, ils vont se casser en deux et à chaque fois réémettre ces deux ou trois neutrons qui ensuite vont aller à nouveau rencontrer d'autres uraniums pour ensuite faire ce qu'on appelle une réaction en chaîne.

L'idée, bien sûr, dans un cœur de réacteur, c'est de la maîtriser cette réaction en chaîne et c'est donc d'avoir autant de neutrons au début qu'à la fin, c'est-à-dire autant de fissions au début qu'à la fin. Vous

voyez que l'industrialisation de ce phénomène de réaction en chaîne, c'est de réussir ce maintien toujours équilibré du nombre de fissions par seconde dans un cœur de réacteur. Et c'est cela qui va être l'intérêt de l'industrie, c'est-à-dire réussir à faire un cœur de réacteur, un réacteur nucléaire comme on l'appelle, qui va réussir à produire une puissance, une chaleur qui sera toujours tout à fait continue.

Donc, cette réaction en chaîne, il y a deux moyens de faire cette réaction en chaîne, comme je vous le disais. Soit votre neutron est thermique, il est donc avec une petite énergie et donc il va avoir une possibilité d'aller interagir avec des noyaux d'uranium 235 ou de plutonium assez facilement. C'est la voie des réacteurs à neutrons thermiques. C'est-à-dire qu'on va à la sortie d'une fission, les neutrons, on va devoir les ralentir. Et puis, il y a la deuxième voie qui est finalement d'utiliser ces neutrons qui sont issus des fissions à leur énergie de création, c'est-à-dire autour de 2 MeV. Et à ce moment-là, il va falloir trouver un compromis pour rendre plus efficace le nombre de fissions.

Ces neutrons, dans un cœur de réacteur - puisqu'on a dit qu'on allait vers l'industrialisation de cette réaction de fission, c'est-à-dire avec l'ensemble des parties du réacteur - ils ont plusieurs moyens d'exister dans le cœur, je dirais. Ils peuvent fuir, c'est-à-dire ils peuvent sortir du réacteur. Ils peuvent être absorbés par un certain nombre de matériaux dans le réacteur, comme des métaux, des aciers, etc. Ils peuvent être aussi absorbés par des noyaux d'uranium 238 et à ce moment-là, produire du plutonium 239 et donc permettre ensuite des fissions. Et enfin, ils peuvent permettre de faire des fissions.

Donc, on a tout cela dans un cœur de réacteur. Et l'intérêt de l'industrie, évidemment, c'est d'essayer de trouver un moyen, des compromis entre tout cela pour garder, toujours pareil, le nombre de fissions équivalent tout au long du temps. Comme je vous le disais, deux voies possibles : soit je garde mes neutrons à l'énergie à laquelle ils ont été émis, soit je les modère, c'est-à-dire je vais les ralentir et c'est donc la voie des réacteurs à neutrons thermiques.

Aujourd'hui, on ne parle que de la voie des réacteurs à neutrons rapides. Et donc, dans ces cas-là, nous n'avons pas besoin de la troisième branche du triptyque de la filière qui est le modérateur, comme nous avons dans les réacteurs de notre parc, qui est, par exemple, en France, de l'eau légère. Donc, vous allez avoir, pour les réacteurs à neutrons rapides, le combustible qui contient les noyaux fissiles et un fluide caloporteur qui va permettre justement d'extraire l'énergie qui est produite lors des fissions. Et c'est les deux grands équipements, on va dire, qui sont dans un cœur de réacteur à neutrons rapides. Et puis, évidemment, vous avez tout ce qui est autour de ces deux équipements qui sont les structures métalliques, la cuve, etc., qui permettent justement d'avoir votre réacteur.

Les neutrons, ils peuvent être thermiques, ils peuvent être rapides. Le modérateur qui est, lui, celui qui va permettre le ralentissement des neutrons et qui n'est là que dans les réacteurs à neutrons thermiques. Et puis, vous avez ce fameux caloporteur dont on va un petit peu plus parler et que sûrement, *newcleo* va développer puisqu'ils ont fait un choix de caloporteur. Pour choisir ce caloporteur - je vous montrerai un slide à la fin si on a le temps d'y aller - mais en tout cas, il faut qu'il puisse... Il doit avoir des grandes qualités de convection, c'est-à-dire d'extraction de chaleur, et il doit évidemment avoir des capacités de non-absorption des neutrons, par exemple. Il doit également avoir des noyaux qui sont plutôt lourds, de manière à ne pas ralentir les neutrons puisqu'on veut les garder rapides. Donc il a des qualités, il faut qu'il ait des qualités un petit peu particulières. Donc, on ne peut pas utiliser n'importe quel matériau pour un caloporteur.

Enfin, le combustible, le combustible qui est extrêmement, évidemment, central dans un réacteur nucléaire, vous pouvez l'avoir métallique, vous pouvez l'avoir au niveau... vous pouvez l'avoir solide, vous pouvez l'avoir liquide. Il y a plusieurs possibilités. Vous pouvez faire des mélanges également entre les uraniums, les plutoniums. Vous pouvez faire des céramiques, vous pouvez utiliser le thorium. Vous voyez qu'il y a énormément de possibilités. Et donc, dans le cas de *newcleo*, c'est un mélange d'uranium et de plutonium - ils vous en parleront. Et au niveau du caloporteur, c'est un métal liquide qui est le plomb qu'ils ont choisi.

Évidemment, tout cela, les choix doivent être des choix les moins chers possible, évidemment, et qui font attention aux ressources et qui produisent le moins possible de déchets. Vous voyez que les compromis industriels, lorsque vous avez fait le tour de toutes les possibilités, ça va être de plus en plus réduit. Vous voyez ici sur ce qu'on va faire pour les réacteurs, ce qu'on appelle les réacteurs du futur, vous voyez ici de manière assez schématique, qu'est-ce qui peut être fait suivant l'usage et suivant ce que vous avez envie de faire avec votre réacteur ?

Pour les RNR, c'est-à-dire les réacteurs à neutrons rapides, vous voyez qu'ils répondent finalement à peu près à l'ensemble des exigences des réacteurs du futur : produire de la chaleur, vous allez voir que grâce à un métal liquide, vous pouvez aller bien plus haut en température et donc extraire une température plus importante que quand vous aviez un réacteur à eau, évidemment, vous pouvez aussi... le réacteur à neutrons rapides est un réacteur qui fait attention évidemment à la matière première uranium, puisqu'il va utiliser au maximum les capacités de l'uranium naturel et en particulier l'uranium 238. Donc, il répond à l'exigence de : "attention, mes matières premières, elles ont une vie, elles vont un jour finir". Donc à l'extraction évidemment des matières premières dans le sol. Et puis, vous allez le voir, les réacteurs à neutrons rapides sont des réacteurs qui, finalement, produisent moins de déchets que les réacteurs à eau pressurisée. Et surtout, ils peuvent être ce qu'on appelle brûleurs d'actinides. Et ça, peut-être que le *newcleo* vous en parlera un petit peu. En tout cas, ce qui est intéressant dans les réacteurs à neutrons rapides, comme je vous le disais en introduction, c'est qu'ils répondent à pas mal d'exigences qui sont aujourd'hui dans les choix publics.

Alors, qu'est-ce que ça veut dire, développement durable de l'énergie nucléaire ? Comme je vous le disais, c'est faire attention aux matières premières, faire attention aux déchets et puis faire attention, en particulier - en France, en tout cas - faire attention à nos stocks que nous avons sur notre sol et essayer d'utiliser au maximum ce que nous avons sur notre sol, à la place d'aller avoir des fournisseurs étrangers et en particulier des fournisseurs étrangers qui, parfois, peuvent devenir dans le futur, peut-être un jour, non pas des ennemis, mais au moins des gens avec qui nous n'avons plus envie de peut-être faire du commerce. Donc, il est intéressant... nous avons des stocks sur notre sol et c'est intéressant de pouvoir les utiliser.

Donc, le développement, évidemment, il faut produire une électricité, une chaleur à un prix compétitif. Ça, on ne peut pas faire un réacteur nucléaire qui va produire une électricité ou une chaleur qui sera largement au-delà de ce qui est fait aujourd'hui. Et donc, c'est bien évidemment là-dessus aussi que les start-up et l'ensemble des ingénieurs et des scientifiques qui travaillent sur ces réacteurs du futur essayent de développer des manières d'aller toujours plus bas sur le coût de l'électricité et de la chaleur qui sera produite.

Ensuite... j'ai du mal à voir d'aussi loin, mais ce n'est pas grave... Utiliser au mieux les ressources, - merci. Comme je vous le disais, l'uranium naturel, malheureusement pour nous, évidemment, il y a peu d'uranium 235. Donc quand on va pouvoir utiliser l'uranium 238, c'est un peu banco, on va dire. C'est les réacteurs à neutrons rapides qui vont permettre, justement, de multiplier par un facteur 50, voire 100, le potentiel énergétique de notre combustible. Et enfin, je voulais regarder aussi... évidemment, limiter les déchets, je vous l'ai dit... mais vous dire que le plutonium, aujourd'hui, n'est pas un déchet. Il est considéré en France comme une matière valorisable. Ce n'est pas le cas dans tous les pays. Il a un certain nombre de défauts, comme je vous le montre ici sur ce slide. C'est un élément radiotoxique qui est le plus abondant à court terme. Quand vous regardez la radiotoxicité des déchets, on va dire, si vous mettez le plutonium en tant que déchet, c'est lui qui est très radiotoxique et qui est très abondant, puisqu'on en produit quand même pas mal dans les réacteurs. C'est un précurseur de quasiment tous les actinides à vie longue. Ça veut dire qu'il est le père, entre guillemets, de tous les actinides à vie longue, qui sont nos problématiques, évidemment, dans les déchets radioactifs, puisque ce sont ceux-ci qui ont une vie extrêmement longue, parfois jusqu'à des centaines de milliers d'années. Donc, si on réussit à fissionner le plutonium, il ne produira pas des actinides et donc, encore une fois : banco. En fait, uranium 238 - plutonium, c'est vraiment le couple qui est intéressant pour les réacteurs du futur.

Deux minutes. Les RNR, comme je vous le disais, outil central de la durabilité. Je vous fais ici le petit résumé de tout ce que je vous ai dit avant. On a des stocks en France. Je vous rappelle un peu les chiffres sur ce slide. Vous avez plus de 330 000 tonnes d'uranium 238 un peu partout sous diverses formes qui vous permettent d'avoir justement le début de combustible pour aller faire tous ces réacteurs à neutrons rapides. Et puis, le stock de plutonium, grâce à notre parc de réacteurs à eau pressurisée, il faut bien le dire, c'est ça l'idée qu'avaient nos pères du parc de réacteurs nucléaires, c'était bien, évidemment, grâce à ce parc, produire du plutonium pour ensuite faire les premières charges de nos réacteurs à neutrons rapides. Et aujourd'hui, nous sommes à peu près à 70 tonnes.

Et je finis sur le ... En gros, techniquement, le réacteur à neutrons rapides avec métal fondu, c'est assez simple... Vous allez voir que ce n'est pas si simple, mais en tout cas, on s'affranchit grâce au métal liquide et aux neutrons rapides d'un certain nombre de choses que nous avons dans les réacteurs à eau

pressurisée et en particulier la haute pression. Le métal liquide n'a pas besoin d'être pressurisé, donc ça permet quand même de relâcher un certain nombre de contraintes de sûreté - vous allez en parler juste après. Et puis l'idée du... Je n'arrive pas à lire. Il y a un truc là, c'est quand même bizarre... Ce n'est pas grave. Sur le petit schéma que vous avez en bas à gauche, l'idée que je voulais vous montrer sur ce petit..., vraiment très, très simplement, c'est que la probabilité de fission, en fonction de l'énergie des neutrons, elle diminue. C'est-à-dire que si vous voulez vous placer à des énergies de neutrons assez importantes, il va falloir que vous rajoutiez de la matière fissile pour justement rendre votre réaction en chaîne assez efficace. Le deuxième point, c'est évidemment de rester dans les neutrons lents et donc vous voyez que votre probabilité de fission est plus importante.

Et enfin, là-dessus - je n'irai pas jusqu'au modèle économique, évidemment, mais vous en parlerez, je pense, plus tard - l'idée du caloporteur, c'est ça le point central des réacteurs à neutrons rapides, c'est évidemment le choix du caloporteur. Je vous le montre ici de manière assez simple pour vous montrer que c'est vraiment un compromis multi-physique entre de la neutronique, de la physique des matériaux et évidemment un compromis économique. Il faut qu'il ait... les exigences pour un bon caloporteur, ça doit être le plus possible transparent. Ça, c'est le point, je dirais, avec les métaux liquides, c'est qu'ils ne sont pas très transparents, ils sont plutôt opaques. Donc, pour les inspections, il faut chercher des nouvelles manières d'aller inspecter en exploitation, ce qui est bien différent évidemment de l'eau qui, comme vous le savez, est totalement transparente et donc beaucoup plus facile à gérer. Sur ce point-là, il faut aller plus loin que nos simples inspections que nous avons sur les réacteurs à eau pressurisée - mais je pense qu'ils vous parleront de choses qu'ils ont mis en place. En tout cas, il y a pas mal de solutions pour aller au-delà de cette exigence.

Un point d'ébullition élevé. Là, c'est très intéressant parce que les métaux liquides, évidemment, ont des points d'ébullition élevés. Vous verrez qu'entre le sodium et le plomb, le plomb a un point d'ébullition plus élevé - et donc cela est aussi intéressant - transporte bien la chaleur, évidemment, ce sont les métaux liquides qui sont quand même les mieux placés pour transporter correctement la chaleur. Un bon caloporteur dans les réacteurs à neutrons rapides ne doit pas ralentir évidemment les neutrons. Et donc, le choix se restreint très, très fortement. Et là, vous n'avez plus que le sodium, le plomb, quelques autres, mais qui ont été très vite écartés du fait de d'autres problématiques.

Et enfin, ça ne doit pas absorber les neutrons puisque vous avez besoin de neutrons pour faire votre réaction en chaîne. Et donc, il ne faut pas qu'il absorbe les neutrons. Et en fait, finalement, si vous regardez vraiment de manière assez claire toutes ces exigences, il ne reste plus que deux matériaux, aujourd'hui dans l'état de nos connaissances scientifiques et industrielles, c'est le sodium et le plomb, avec chacun des qualités et des défauts qu'il faudra discuter. Je pense que vous discuterez au moins de la partie du plomb.

Enfin, je voulais finir sur le modèle économique. Si vous avez 30 secondes, simplement pour vous donner l'idée du modèle économique que les petits réacteurs - là, on sort un petit peu du réacteur à neutrons rapides pour aller vers les start-up et les modèles de petits réacteurs - l'idée du petit réacteur, c'est de faire, dans l'industrialisation, des diminutions de coûts qui sont très importantes, en particulier avec trois concepts : La simplification du design qui fait que quand on a des petites puissances, il y a un certain nombre de choses qu'on peut simplifier. La modularité, c'est le fait d'aller construire en usine un certain nombre d'éléments. Et la standardisation, l'effet de série, évidemment, plus vous faites en industrie, plus vous faites de modèles, plus vous réussissez à diminuer le coût.

Juste un chiffre et je m'arrêterai là-dessus. C'est la règle des 1-3-8 qui est extrêmement intéressante, qui nous vient de l'industrie du bateau et qui dit que lorsque vous faites, entre le chantier, l'assemblage d'un bateau sur un chantier, l'assemblage dans une salle d'assemblage juste à côté du chantier ou carrément dans vos usines, vous avez un facteur sur le coût du travail, c'est-à-dire, pas le coût, mais le temps de travail d'assemblage qui varie d'un facteur 8. C'est pour cela que la modularité peut-être très intéressante parce qu'elle va diminuer très fortement le coût. Encore faut-il avoir une industrie alignée sur, évidemment, les exigences des start-up. Je m'arrêterai là..

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Merci beaucoup pour cet exposé très clair, enfin pour moi, il l'était.

**Mme Emmanuelle GALICHET - CNAM**

Merci

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Un neutron rapide, en gros, sa vitesse est plutôt proche de la lumière, vitesse de la lumière ?

**Mme Emmanuelle GALICHET - CNAM**

Non, 22 000, en gros, 20 000 mètres par seconde.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Et un neutron lent, c'est plutôt la vitesse du son...

**Mme Emmanuelle GALICHET - CNAM**

C'est 2 000 mètres par seconde.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

C'est juste pour fixer les idées. Parce que ça ne parle pas forcément à tout le monde.

**Mme Emmanuelle GALICHET - CNAM**

C'est vrai.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Merci beaucoup.

**Mme Emmanuelle GALICHET - CNAM**

Merci à vous.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Merci. Nous allons passer à la deuxième séquence qui est celle des solutions techniques proposées pour le réacteur par newcleo. Nous allons commencer par la projection d'un petit film qui a été préparé par newcleo, qui présente en trois minutes, le projet tel que vous l'avez conçu.

### **Vidéo**

*[Trois minutes pour comprendre le projet nucléaire de newcleo. Qui est newcleo ? Lauréate de l'appel à projet Réacteur nucléaire innovant du plan France 2030, newcleo est une entreprise française à ambition européenne dont le siège est à Paris. Créé en 2021, newcleo développe une technologie de réacteurs nucléaires innovants, dits de quatrième génération, et rassemble aujourd'hui plus de 900 collaborateurs à travers l'Europe. Vous avez dit quatrième génération ? Aujourd'hui, en France, plus de deux tiers de*

*l'électricité est produite par des réacteurs nucléaires dits de troisième génération, y compris l'EPR, refroidis par de l'eau pressurisée. Les réacteurs de quatrième génération se veulent plus sûrs, plus économiques et permettent une gestion durable des combustibles usés issus de nos centrales nucléaires, tout en renforçant notre souveraineté énergétique et en contribuant à la décarbonation. Concrètement, comment ça fonctionne ? Les réacteurs de newcleo utilisent un refroidissement au plomb liquide dans une cuve étanche sans pression. Cette conception, associée à des systèmes de sûreté autonomes assure un niveau maximal de sécurité pour l'homme et l'environnement, même sans intervention externe. Ce design est complété par des contrôles humains garantissant la stabilité et la sûreté du réacteur en toutes circonstances. Et le combustible ? newcleo développe des réacteurs modulaires avancés de nouvelles générations – AMR - capables de valoriser les combustibles nucléaires usés de l'industrie nucléaire française, souvent perçus comme des déchets, mais contenant encore un potentiel énergétique considérable. newcleo n'aura pas besoin d'importation d'uranium minier. Nous utiliserons des matières déjà disponibles en France, valorisées en MOX - Mixed Oxide - en combustible nucléaire déjà utilisé dans l'Hexagone et parfaitement adapté aux réacteurs de quatrième génération. Les projets newcleo en France ? newcleo étudie, en concertation avec le territoire et les autorités compétentes, le projet d'implantation d'un premier réacteur de 30 mégawatts électriques près de Chinon pour une mise en service envisagée à l'horizon 2033. Au cours de la décennie 2040, des réacteurs de 200 mégawatts électriques pourraient suivre en France et en Slovaquie. Une installation de fabrication de combustibles recyclés MOX dédiée à cette technologie est également envisagée dès 2032 près de Nogent-sur-Seine. Toutes ces installations seraient situées à proximité de sites nucléaires existants, facilitant ainsi l'accès aux infrastructures. newcleo en quelques chiffres. L'héritage de plus de 30 ans de recherche et développement sur les neutrons rapides et le plomb. Plusieurs dizaines de brevets déposés. Environ 300 emplois pour le premier réacteur envisagé près de Chinon. Près de 1 500 emplois à terme pour la fabrication de combustibles MOX envisagée près de Nogent-sur-Seine. Un investissement de plus de 3 milliards d'euros pour les premières étapes du projet. Pour en savoir plus, rendez-vous sur [www.newcleo.com](http://www.newcleo.com).]*

## **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Merci. Vous avez pu visionner le petit film de newcleo. Je voudrais d'abord souhaiter la bienvenue à Madame Claire Tronel, qui représente le service du Haut fonctionnaire de défense et de sécurité au ministère chargé de l'Écologie - je lis bien cela - qui viendra donner un avis tout à l'heure sur les aspects sécurité, c'est-à-dire la protection des installations contre les agressions. Et pour le moment, je vais donner la parole aux représentants de newcleo, donc monsieur le professeur Luciano Cinotti, qui est le directeur scientifique, et monsieur Stéphane Calpena, chargé des questions, notamment de sûreté, qui vont vous parler de la conception du réacteur et des options qui sont retenues pour la sûreté. À vous, Messieurs.

## **M. Luciano CINOTTI - newcleo**

Bonsoir. On a déjà parlé des réacteurs rapides et personnellement, quand j'étais jeune ingénieur, j'ai participé avec enthousiasme à la réalisation de Superphénix et j'ai travaillé dans le bureau des Novatome, pas loin d'ici, au Plessis-Robinson.

Les réacteurs au plomb. A la fin des années 90, j'ai eu l'opportunité de travailler avec le prix Nobel Carlo Rubbia, qui avait imaginé un réacteur refroidi au plomb et contrôlé par un accélérateur. Comme il a été aussi président de l'ENEA, il a lancé les premières installations au plomb dans le site ENEA de Brasimone. Pour moi, en travaillant sur cette technologie, il m'a permis de rencontrer aussi les collègues russes, et particulièrement le professeur Viktor Orlov, qui m'a stimulé à utiliser le plomb comme caloporteur pour un réacteur rapide.

Vous voyez l'image de notre réacteur, c'est une cuve remplie de plomb jusqu'à un certain niveau, surmontée par une couche d'azote. Le plomb, il rentre dans le cœur qui est situé dans la partie inférieure de la cuve. Il rentre à 420 degrés, il se réchauffe jusqu'à 530 pour rentrer à travers trois pompes et trois générateurs de vapeur dans le générateur de vapeur même, où il se refroidit à 420 degrés pour continuer le cycle. Dans le générateur de vapeur, on produit de la vapeur à 500 degrés et 160 bars. Donc, à température beaucoup plus élevée et pression beaucoup plus élevée que dans les réacteurs pressurisés à eau.

Donc, notre réacteur, il reste toujours en pression atmosphérique parce que le plomb, il a une température d'ébullition très élevée, supérieure à 1 700 degrés. Il a aussi d'autres avantages, soit au niveau neutronique, qui nous permet de faire un réacteur rapide, et surtout au niveau chimique, parce que le plomb, il est compatible avec l'eau, il est compatible avec les combustibles MOX. L'effet de la haute température d'ébullition du plomb, ça nous permet d'introduire beaucoup de solutions passives. Donc, ça permet d'introduire le concept de la sûreté passive à l'intérieur de notre réacteur.

Mais je n'insisterai pas beaucoup sur les avantages du plomb. Je voudrais parler des inconvénients parce que rien n'est parfait dans ce monde, et le plomb aussi, il a des inconvénients qui ont découragé beaucoup de sociétés qui ont commencé, premières, le développement de réacteurs au plomb. Donc, nous, *newcleo*, nous avons fait un gros travail pour identifier des solutions techniques pour minimiser l'impact des caractéristiques défavorables du plomb.

Quelles sont ces caractères défavorables ? D'abord, c'est la densité. Densité, ça signifie grande masse de plomb et donc ça signifie risque d'avoir des problèmes dans le dimensionnement sismique du réacteur. Notre solution et notre effort, ça a été de réduire la hauteur du réacteur. Et notre 30 mégawatts, il a seulement une hauteur de 5,7 mètres qui, finalement, est deux ou trois fois inférieure à celle d'un réacteur nucléaire classique de la même puissance.

Un autre inconvénient, c'est l'opacité du plomb. Donc, on ne voit pas à travers le plomb. Et ça, c'est important quand on doit faire le rechargement du combustible, voir la tête des assemblages. Mais comme notre réacteur, il est relativement court, ce que nous avons fait, nous avons allongé les assemblages de combustible avec une partie métallique pour avoir les têtes en argon. Et donc l'opérateur, il peut voir les têtes des assemblages pendant le rechargement des combustibles. Et la partie métallique qui est en argon va compenser le flottement des assemblages de combustibles. Parce qu'autrement, les assemblages, ils auraient tendance à flotter et donc il faudrait en quelque sorte les connecter au support de base. Donc, en augmentant la longueur de l'assemblage de combustibles, on a résolu des problèmes, pratiquement.

La corrosion. On parle de la corrosion du plomb. Effectivement, les matériaux que nous avons utilisés jusqu'à maintenant dans les réacteurs, ils ne sont pas les mieux adaptés pour le plomb. Et les mieux adaptés, je dirais, ce sont les matériaux qu'on a déjà utilisés dans les réacteurs rapides et particulièrement sur Superphénix, mais l'utilisation de ces matériaux nous permet d'avoir une température de sortie moyenne du cœur de seulement 430 degrés. C'est déjà une centaine de degrés de plus que les réacteurs à eau pressurisée, mais nous, on voudrait aller au-delà. Et donc, nous sommes en train de développer des nouveaux matériaux adaptés au plomb. Nous avons des résultats très *confortants*. Nous avons une équipe de 50 personnes travaillant là-dessus et nous avons finalement les bonnes solutions, mais évidemment, il faut les valider vis-à-vis de l'Autorité de sûreté.

Il y a aussi le problème de la solidification du plomb qui est l'attention de beaucoup de monde. Mais en effet, ça, ce serait important et ça serait grave pour un réacteur à "loops", donc un réacteur avec des circuits externes. Mais comme nous avons tout le plomb à l'intérieur de la cuve et tous les composants primaires à l'intérieur de la cuve, les dispersions thermiques sont relativement faibles et donc, finalement, ils sont supérieurs à la puissance résiduelle du cœur seulement après un mois ou deux après l'arrêt du réacteur. Donc, effectivement, si on tient un réacteur à l'arrêt pour quelques mois, il faut à un certain moment ajouter de la puissance thermique. Ça, on peut le faire avec des cannes chauffantes ou en faisant rouler les pompes.

Évidemment, nous avons introduit beaucoup d'innovations. Et donc, comme on était entre les premiers à développer ce type de technologies. Premiers, on a découvert les solutions et donc nous avons déposé jusqu'à maintenant environ 25 brevets, mais nous sommes encore en train de rédiger de nouveaux brevets. Quel est le prix à payer pour ça ? Le prix à payer pour l'innovation, c'est qu'il faut valider les solutions que nous avons développées. Et pour faire ça, nous avons un programme d'investissement très important de 180 millions d'euros et nous avons déjà investi 120 millions. Nous avons fait un accord avec l'ENEA, dans l'année 2022 pour utiliser le site du Brasimone où il y avait un réacteur sodium qui a été en construction, qui a été après démantelé. Mais on utilise les locaux pour installer nos installations. Donc, nous avons un programme de 16 installations au plomb, dont 10 sont déjà en fonction et particulièrement, toutes les installations qui nous servent pour la qualification des nouveaux matériaux. Quatre de ces installations, de ces dix installations, sont obtenues en rénovant des anciennes infrastructures de l'ENEA faites au temps de Carlo Rubbia, quand il était, en quelque sorte, le coordinateur de l'activité plomb en Italie.

Donc, on a encore des circuits et des installations en phase de construction. Actuellement, on est en train de charger les plombs sur le circuit Othello, qui est 2 mégawatts, et qui nous sert à tester les composants. Donc, en particulier, on attend d'Othello la confirmation des prestations de notre générateur de vapeur et de l'hydraulique de l'assemblage de combustibles. Ça, on aura les premières réponses d'ici un mois, pratiquement. Et on est en train aussi de construire le « Précurseur ». Le Précurseur, c'est la représentation à l'échelle de notre réacteur de 30 mégawatts électriques. Il est de 10 mégawatts thermiques. Évidemment, il n'y a pas le cœur nucléaire, à la place du cœur, il y a des cannes chauffantes électriques, mais tout le reste du système, il est fait à l'échelle des réacteurs de 30 mégawatts. Et donc dans le Précurseur, on a aussi les systèmes secondaires et la turbine. Et à travers la turbine, on va récupérer un petit peu d'énergie. Parce qu'en Italie, vous savez qu'il n'y a pas de nucléaire, l'énergie est très chère.

Donc, la conclusion de mon raisonnement est la suivante : pour ce qui concerne le cœur de notre réacteur, on peut se baser sur l'expérience rapide européenne et internationale. Parce que c'est le même combustible MOX que l'on avait utilisé sur Superphénix. Pour ce qui concerne la technologie du plomb et tous les composants associés à la technologie du plomb, notre Précurseur va représenter tous les composants et toutes les problématiques de purification, de contrôle de l'oxygène et donc tout ce qu'il y aura dans les vrais réacteurs. Et ça, ça nous permettra de confirmer les choix technologiques que nous avons faits et sera la base de notre dossier que nous allons présenter à l'Autorité de sûreté.

### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Merci Monsieur Cinotti. La parole à Monsieur Calpena pour les dimensions de sûreté. Il vous reste en principe deux minutes, presque un peu plus de trois minutes. Je ne sais pas si vous allez y arriver. À vous.

### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Ok, merci. C'est un peu dommage de ne pas consacrer le temps qu'il faut à la sûreté, d'autant plus qu'il y a l'Autorité de sûreté nucléaire et que les questions portent sur la sûreté. Mais allons-y. Je peux avoir peut-être la « zapette », comme dit Madame Galichet. Voilà... En anglais, on dit qu'il faut les trois C pour la sûreté. *Criticality Cooling Containment*. En français, *cooling*, on comprend, c'est le refroidissement. *Criticality*, c'est le contrôle de la réactivité. C'est ce qu'a expliqué Mme Galichet, c'est... vous savez, il y a une réaction en chaîne. Quand vous fissionnez un atome, en se fissionnant, il va générer d'autres fissions. Et ce que l'on veut, c'est contrôler. C'est un peu l'effet domino. On ne veut pas qu'il y ait un domino qui en fasse tomber 2-4-8-16... On veut contrôler cela. C'est la maîtrise de la réactivité. Le troisième, c'est le confinement. C'est un peu les poupées russes. C'est faire en sorte que notre cœur soit enfermé par plusieurs moyens de défense pour contenir les substances radioactives.

Et on veut également se prémunir Il y a aussi la radioprotection des travailleurs. C'est une intersection, on va dire, entre la sûreté et un peu l'inspection du travail. Les deux ont un rôle, l'ASNR et la DGT. Mais on attache une importance accrue, bien sûr, sur la protection du travailleur.

Bien sûr, on veut se prémunir des agressions. Les agressions externes, typiquement, vous pouvez avoir souvent... Les réacteurs nucléaires se trouvent près d'un fleuve. Pour des histoires de refroidissement ou en bord de mer, vous pouvez avoir un bateau ou une péniche sur les rivières qui transporte des matières dangereuses. Il peut y avoir un incendie, voire même une déflagration, voire même une explosion. Donc, il faut que l'installation soit à même d'être désignée pour résister à ces agressions, en tout cas à la suppression générée par une explosion. On peut avoir des chutes d'avions, on peut avoir du séisme, de la foudre, des conditions météorologiques extrêmes, des grands froids ou des chaleurs extrêmes. On peut avoir des feux de forêt, des incendies externes qui viennent agresser les installations nucléaires. Typiquement, à Cadarache, vous avez des forêts pas loin où il y a pas mal d'installations qui pourraient être concernées. Vous pouvez avoir des problèmes d'inondation, bien sûr, qui peuvent affecter gravement l'installation.

Et pareillement, vous avez aussi des agressions internes, c'est-à-dire qu'on peut avoir l'émission de projectiles. Vous savez, pour faire de l'électricité, on fait tourner un alternateur, un peu comme une dynamo de vélo, et on peut imaginer une pièce qui se détache et qui vient impacter des éléments qui pourraient être importants pour la protection de la sûreté. On peut avoir de la radiolyse, c'est-à-dire la production

d'hydrogène qui peut éventuellement déflager, voire exploser selon les taux. On peut avoir de la défaillance d'équipement sous pression. On vous a dit, on en a très peu, on n'est pas sur des réacteurs à eau pressurisée, on n'a pas de pression dans notre réacteur, mais on peut en avoir quelques-uns sur l'installation pour diverses raisons. On peut avoir la collision, la chute de charges, des explosions, des incendies internes, un peu les mêmes agressions. On a un peu balayé, c'est les 3C et la radioprotection et toutes ces agressions qui symbolisent un peu le début de la sûreté. La sûreté est bien plus complexe que ça, mais c'est déjà les deux tiers de ce que représente la sûreté.

Sur le slide suivant, je passerai 10 secondes... On voit effectivement les assemblages combustibles au centre. Pareillement, comme chez EDF, vous avez la gaine du combustible qui va enfermer les pastilles qui contiennent plutonium, uranium. Ces gaines, qu'on appelle aiguilles si on est rapide, mais ce sont des tubes, si vous voulez, qui contiennent la matière, ces tubes sont enfermés dans une cuve qui, elle aussi, est étanche. Cette cuve est aussi enfermée dans une pièce ou un bâtiment qui, lui aussi, est étanche. Il y a aussi du confinement dynamique, c'est-à-dire des ventilations qui permettent aussi de récupérer d'éventuelles substances.

Voilà un peu ce que représente le confinement sur notre réacteur, ce qui ne surprendra personne parce que la France connaît très bien ces aspects de confinement. On a déposé un dossier d'option de sûreté sur ce qui nous paraissait important pour la sûreté auprès de l'ASNR le 19 décembre 2025. C'est quoi un dossier d'option de sûreté ? On peut saisir, avant de devenir vraiment opérateur - on a cette chance en France - on peut saisir l'autorité pour qu'elle donne une opinion sur nos options de sûreté. Typiquement, sur une voiture, on peut très bien expliquer comment marche notre ABS, notre airbag ou la distance de freinage. C'est un peu la même chose sur les réacteurs. On explique un peu nos options et on regarde si on est sur la même page en termes de stratégie et d'approche de sûreté. On n'est jamais assez sûr, on n'est jamais assez *safe* dans la sûreté. Ils veulent qu'on soit quand même cohérent par rapport aux attentes et aux exigences attendues dans l'hexagone.

Il y a la finalisation du Précurseur dont a parlé monsieur Cinotti, qui est importante puisqu'elle permettra de valider ou de répondre à certaines questions de l'ASNR plus tard, parce qu'on pense qu'on aura des questions opérationnelles ou des aspects pilotage du réacteur. Et on est sûr que l'ASNR, si ça fonctionne bien, viendra visiter ou regarder un peu nos installations. Ils sont déjà venus visiter, mais ils reviendront pour regarder un peu plus en détail les paramètres et les données. Et aussi, on a des aspects qualification en cours, des matériaux pour la phase 2 du réacteur, c'est-à-dire qualifier les matériaux pour qu'ils soient à même de fonctionner en conditions normales, mais aussi en situations accidentelles.

Parallèlement à notre réacteur, nous proposons d'installer une petite usine de fabrication de combustibles. Je ne vais pas trop décrire le slide suivant parce qu'il correspond... Je peux attendre. Oui, très bien, ça va alors. Je continue ?

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Merci monsieur Calpena. Non...

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Merci beaucoup, merci infiniment...

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

On a évoqué dans cette séquence la conception du réacteur. On aura une deuxième séquence tout à l'heure sur l'usine.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

C'est parfait.

### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Je vais peut-être demander à Monsieur Collet s'il a une réaction, peut-être, sur la façon dont l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection envisage le traitement d'un dossier d'un réacteur nouveau. Il y a une question qui est intéressante, qui est arrivée sur le *chat*, est-ce que la sécurité ou la sûreté des réacteurs à neutrons rapides est très différente de celle des réacteurs à eau pressurisée ? Et est-ce que les risques d'accidents de criticité sont les mêmes ? Ou est-ce qu'on a une évaluation des risques différente ? Je la pose à la table. Peut-être avez-vous des éléments ? Et peut-être ensuite, *newcleo* pourra-t-il nous donner quelques éléments aussi.

### **M. Julien COLLET - ASNR**

Ce que je peux peut-être dire, c'est... Les phénomènes physiques sont pour partie évidemment différents. Il y a eu lors de la première présentation, madame Galichet qui a montré les différences entre les réacteurs à eau et les réacteurs à neutrons rapides. Il y a également des technologies qui sont différentes sur ces réacteurs que sur ceux qui sont aujourd'hui exploités en France. Pour autant, ce qui est important, c'est de bien rappeler que les objectifs de sûreté, ils restent les mêmes. La réglementation française, elle ne fait pas de spécificité pour les réacteurs à neutrons rapides ou pour les autres. Les exigences sont les mêmes. Et nous, en tant qu'Autorité de sûreté, on attend au moins le niveau de sûreté des réacteurs de génération 3, comme par exemple l'EPR en France. Et ça, c'est une position qui fait l'objet d'un consensus au niveau européen, c'est que ces nouveaux réacteurs, ces petits réacteurs modulaires, ils doivent viser un niveau de sûreté au moins égal aux réacteurs actuels. Et c'est quelque chose qui est, de notre point de vue, accessible. On a des réacteurs qui sont plus petits. Là, le réacteur dont on parle là, on est quelque chose qui est, en termes d'énergie, 30 à 50 fois, produit 30 à 50 fois moins d'énergie qu'un gros réacteur d'une centrale nucléaire actuelle. Et puis, on a vu, il y a un certain nombre d'avantages, l'absence de pression, le fait qu'on peut avoir un refroidissement qui se fait pour partie par convection, c'est-à-dire sans utilisation de moyens alimentés en électricité.

Je voulais rappeler ce point-là parce que ça reste important. Après, les moyens pour apporter cette démonstration, ils sont évidemment spécifiques à chaque technologie et c'est un peu l'objet des discussions qu'on a aujourd'hui avec *newcleo*. On leur a demandé : Comment vous vous comparez par rapport à ce qu'on exigerait sur un réacteur à eau sous pression ? Il y a des choses qui peuvent faire à peu près pareil. Il y a des choses, effectivement, où il faut adapter pour tenir compte de ces spécificités.

### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Merci. Sur les risques, une question, les risques de criticité, est-ce que ça vous paraît... ça, c'est peut-être une question d'expert, je ne sais pas. Est-ce qu'il y a plus de risques ? En gros, est-ce que le contrôle de la réaction est plus compliqué en réacteur rapide qu'en réacteur à eau ? Je crois que c'est l'esprit de la question qui a été posée sur le *chat*.

### **M. Julien COLLET - ASNR**

Oui, il repose sur des moyens un peu différents. Sur un réacteur à eau sous pression, on utilise deux technologies qui sont complètement différentes. Il y a à la fois des barres de contrôle qu'on peut insérer dans le réacteur, et puis, on utilise également ce qu'on appelle du bore, qui est un produit soluble qu'on va mettre dans le circuit du réacteur. Et ça permet d'avoir deux dispositifs vraiment complètement différents pour pouvoir étouffer la réaction nucléaire en cas de problème.

Sur des réacteurs à neutrons rapides, l'utilisation de bore n'est pas possible. Donc, effectivement, le projet, par exemple, de *newcleo*, va avoir plusieurs systèmes de barres. Et un des sujets, justement, qu'on est en train de regarder aujourd'hui, puisque c'est une des options de sûreté sur lesquelles *newcleo* nous a interrogés, c'est de s'assurer qu'effectivement, ces systèmes d'arrêt qui consistent tous les deux en un

système de barres qui viennent s'insérer dans le cœur, ils sont suffisamment indépendants. C'est-à-dire que s'il y en a un qui défaille, l'autre puisse quand même assurer la fonction et qu'ils reposent sur une conception différente, qu'ils reposent sur des moyens de détection ou de mise en œuvre différents pour avoir un niveau de sûreté qui est, en tout cas, équivalent à ce qu'on a sur les réacteurs actuels.

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Monsieur Moulin, vous avez une réaction, peut-être des questions à poser Je rappelle, monsieur Moulin représente la communauté des commissions ou des comités locaux d'information, qui sont des organismes de concertation locale autour, notamment, des centrales existantes. Il représente un petit peu la vision du public, si je puis dire.

#### **M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

J'ai différentes questions qui sont issues de l'ensemble de mes collègues administrateurs. Notamment la première, en gros, c'est... vous en avez un petit peu parlé. C'est la conception du réacteur. Permet-elle d'obtenir, en cas de perte totale d'alimentation électrique ou une brèche primaire, par exemple, un percement de la cuve, vu que là, on n'a pas de pression, mais on pourrait avoir une cuve qui se perce. Est-ce que ça permet un phénomène de circulation en thermosiphon au niveau des générateurs de vapeur ou un phénomène de caloduc afin d'évacuer la puissance... pour évacuer la puissance résiduelle ?

#### **M. Luciano CINOTTI - newcleo**

La réponse est oui. Notre réacteur peut circuler en circulation naturelle, malgré le fait que je vous ai dit, on a réduit la hauteur du réacteur et donc c'est moins de force motrice, mais on a réduit la perte de charges. Notre générateur de vapeur est conçu avec des charges très faibles et la distance entre les aiguilles, elle est beaucoup plus grande, grâce aux caractéristiques neutroniques du plomb, il est possible d'augmenter d'un facteur 2 la distance minimale entre les aiguilles par rapport, par exemple, au sodium. Et donc nous avons des pertes de charges très faibles Et donc, malgré la différence de dénivelé entre le cœur du réacteur, le générateur de vapeur, il est réduit, nous avons une bonne circulation naturelle qui permet d'évacuer la puissance résiduelle sans aucun problème.

#### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Je complète, je complète... Je vais... un petit peu pour le public, parce que sinon, vous allez faire des conversations tous les deux d'experts. Si on perd l'électricité - c'est-à-dire que les pompes ne tournent plus - on a une circulation naturelle. Le plomb chaud monte et quand il refroidit, il redescend. Et cette circulation naturelle, elle permet d'évacuer effectivement la chaleur parce que la cuve se refroidit toute seule. À l'air libre, elle arrive, elle a des ailes de refroidissement, bien entendu. Il y a de l'air qui circule. Le cœur est suffisamment petit aussi, je le rappelle. Elle se refroidit toute seule. Il faut être patient, mais ça fonctionne tout seul. C'est ce qu'on appelle ce refroidissement passif qui a été mis en place avec plusieurs décennies de réflexion, notamment d'aussi de monsieur Cinotti.

Et sur la perte du plomb, la cuve se trouve dans un moule en béton qui ne touche pas la cuve, qui est un peu plus loin. Mais si cette cuve venait à fuir - remarquez qu'à EDF, on exclut la fuite. Nous, on l'accepte. C'est montrer qu'il faut être au moins aussi *safe*, comme disait l'ASNR, que la troisième génération.

Mais si on accepte que cette cuve perde le plomb, le niveau de plomb remonterait sur les côtés et ne découvrirait pas le cœur. Il est très proche, si vous voulez, le moule de plomb qui est autour. Donc, on ne découvrirait pas le cœur et on aurait encore une circulation acceptable pour refroidir. On est quand même dans des cas très dégradés. Il faudra bien sûr le démontrer à l'ASNR, montrer que les calculs et les quantités de plomb et les événements sont... La cinétique et la distribution de chaleur est acceptable. C'est ça l'idée de la sûreté passive qu'évoquait Monsieur Cinotti.

### **M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

J'avais une deuxième question sur le coefficient de température de ce type de réacteur. C'est-à-dire comment il se comporte en cas d'élévation accidentelle de la température.

### **M. Luciano CINOTTI - newcleo**

Il est négatif. Évidemment, ça, c'est un avantage du plomb de la haute température d'ébullition du plomb, parce que si on monte en température, le plomb, il ne bout pas. Donc nous, on travaille autour de 500 degrés, nous avons dit. Mais si on monte en température, ça ne pose pas de problème, au moins pour un certain temps. Et donc, qu'est-ce qui arrive ? Le cœur il va... Normalement, les aciers, ils vont augmenter de dimension, ils vont se dilater. Et donc on augmente la surface qui va prendre le neutron, pratiquement. Et donc l'air et la terre, ils montent en température, mais il va s'étouffer en puissance. Et donc ça, c'est une autre caractéristique qui est favorable pour le cas du plomb qui ne bout pas.

### **M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

J'avais une troisième question sur la corrosion du plomb. En gros, c'est concernant la corrosion du plomb sur les aciers au-dessus de 500 degrés, en quel alliage est prévue la première barrière ? Pour le fonctionnement, 480, 550 degrés, qui sont les deux étapes de fonctionnement que vous prévoyez. Est-ce que ça ne risque pas d'entraîner un remplacement plus rapide des assemblages s'ils se trouvent corrodés par du plomb ?

### **M. Luciano CINOTTI - newcleo**

La situation matériau est la suivante : des matériaux de type Superphénix peuvent opérer en plomb jusqu'à une température de 500 degrés. Et c'est la raison que nous avons dit avec les matériaux Superphénix, on doit limiter la température sortie cœur à 430, parce qu'après, il y a les points chauds qu'il faut considérer. Donc les points chauds, ils doivent être à température inférieure à 500 degrés. Ça signifie que la température moyenne, elle est limitée à 430. Mais le *vessel*, aussi quand on montera une température, il restera à une température de 420 degrés. Et donc dans ma présentation, je dis, on aura une température à l'entrée cœur de 420. Et donc le *vessel*, en rémanent, en restant à 420 degrés, il n'y aura pas de problèmes de corrosion si on utilise l'acier Superphénix.

Pour les parties internes, par contre, qui vont au-delà des 500 degrés, au moins dans certaines régions, il faut développer des nouveaux matériaux. Et donc les techniques sont deux. On ajoute du silicium aux aciers, qui est la solution russe, ou bien on ajoute de l'aluminium, qui est, je dirais, la solution développée en Europe dans les programmes européens, et c'est la solution que nous avons à l'intérieur de *newcleo* améliorée, et donc nous avons des aciers qui démontrent qu'ils se comportent très bien au plomb à température de 650 degrés. On les a testés sans problème. Évidemment, pour les composants qui font partie du cœur, ce n'est pas suffisant parce qu'il faut montrer qu'il accepte bien les radiations neutroniques. Les radiations neutroniques. Et pour ça, nous avons un programme de coopération avec le Japon. On espère qu'il remet en fonction Jōyō. Et donc là, on imagine de tester les matériaux qui, actuellement, nous sommes en train de qualifier en plomb.

### **M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

Merci. Le plomb nous a pas mal interrogés. Comment est-ce que vous faites pour gérer le phénomène de volatilisation du plomb ? En cas d'opération de maintenance ou de situation accidentelle, le plomb peut aller sur l'atmosphère. L'exposition des travailleurs, c'est des risques de saturnisme. C'est des choses que l'on contrôle dans des diagnostics immobiliers, par exemple, l'absence de présence du plomb. Et toujours sur le plomb, est-ce qu'on a un risque d'activation ? Parce que le plomb, en cas d'activation, il risquerait de créer du polonium 210, qui est très bien connu comme arme pour tuer les gens....

### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Je prends ? Sur le plomb, il faut savoir qu'il bout à 1 737 degrés. Selon le niveau d'impuretés qu'il y a dans le plomb, ça peut varier entre 1 737 et 1 750. Mais on peut avoir à partir de 600 degrés, quelques petits volatils. Et donc, le Code du travail, il le sait déjà parce qu'il y a beaucoup d'industries qui travaillent avec le plomb. Donc, il y a déjà des choses qui sont demandées, y compris dans le Code du travail, à partir de 600 degrés. C'est-à-dire que ce qui peut sortir du plomb soit collecté et filtré, récupéré, piégé.

Et donc c'est le cas. C'est-à-dire que nous, si vous voulez, le ciel au-dessus du plomb, c'est de l'argon qui circule, qui est un peu ventilé avec de l'argon, si vous voulez. Ça circule dans un circuit fermé, on récupère tout ce qui peut sortir et c'est capturé, filtré. Donc le polonium - ça peut être d'autres produits - sont capturés par des filtres et tout ça, c'est fermé. Donc on est plutôt dans un monde nucléaire classique, ou de confinement où on garde la matière. Bien sûr que ce sera regardé de près côté ASNR.

Après, sur le plomb, vous parlez de saturnisme parce que dans les peintures, il y avait du plomb. Les morceaux de peinture s'effritaient, tombaient par terre et les enfants ou les bébés à quatre pattes pouvaient en manger. C'était ça le danger. Si on ne mange pas le plomb, si on ne le respire pas, bien évidemment, il n'y a pas de problème. Nous, on a effectivement enfermé ce plomb dans une cuve qui est fermée, qui est enfermée elle aussi dans une première pièce et aussi enfermée dans un bâtiment. Donc, on est dans un système de confinement vraiment accru par rapport à ce qui existe dans l'industrie. J'ai envie de répondre...

### **M. Luciano CINOTTI - newcleo**

Je voudrais ajouter que le ciel de Pile, normalement, en fonctionnement normal du réacteur, il est tenu en légère dépression par rapport à l'atmosphère externe. Parce que dans notre cas, s'il y a une rentrée d'air dans l'argon, dans le ciel de pile du réacteur, on sait comment l'aménager et donc on n'a pas ce souci.

### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

On va peut-être prendre des questions du *chat*... Excusez-moi, mais il faut qu'on donne la parole au public parce que sinon, on aura des frustrations. Il y a un certain nombre de questions. Il y a une question sur l'état d'instruction du dossier d'option de sûreté. Il vous a été transmis, je crois, en fin d'année dernière. Peut-être pas tout, je ne sais pas. Est-ce que vous pouvez, peut-être, Monsieur Collet, donner peut-être une perspective, non pas de savoir où vous en êtes, mais de voir quelle est l'échéance possible de l'instruction puis ce qui pourrait venir après. C'est-à-dire une demande d'autorisation de création, je pense.

### **M. Julien COLLET - ASNR**

Le dossier d'option de sûreté, c'est une étape qui est en amont. C'est l'industriel, il sollicite l'avis de l'Autorité de sûreté, justement, en amont du dépôt éventuel d'un vrai dossier de création. Cette demande, elle a été faite par *newcleo* en décembre 2025. Il y a un certain nombre de questions sur les différentes fonctions de sûreté, sur les accidents à considérer, sur l'architecture générale des systèmes. Nous, en gros, c'est un programme de travail pour l'année 2026. Donc, les avis sur ces options, ils sont plutôt attendus début 2027.

### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Voilà. Donc là, on a une réponse claire à la question posée sur le « clavardage » sur la chaîne YouTube. Il y a une question également sur les types de maintenance prévus sur les installations. Les qualifications des composants. Alors, qualifications des composants, je pense que monsieur Cinotti a donné quelques réponses sur la qualification des éléments vis-à-vis de la corrosion du plomb. Sur les programmes de maintenance, c'est très particulier comme question. Est-ce que vous avez déjà des éléments à me donner ?

### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Il y a plusieurs questions en une seule. Sur les composants, vous parlez de l'opacité du plomb tout à l'heure. Il faut savoir qu'un peu comme dans les sous-marins, on va sortir les éléments et les inspecter en dehors du plomb. C'est-à-dire que le générateur de vapeur, ce qu'on appelle le DHR, qui est une sorte d'échangeur thermique, ils sont sortis parce qu'ils sont petits, légers, on n'est pas sur des grosses installations françaises, et remplacés in situ rapidement s'il le faut et inspectés tranquillement entre deux arrêts de tranche, sereinement. Voilà comment ça se passe au niveau maintenance.

Il y a aussi de l'inspection en service, un peu comme à Superphénix, on peut inspecter la cuve depuis l'extérieur. Je vous rappelle qu'on accepte la fuite, mais quand bien même on va l'inspecter depuis l'extérieur pour voir sa bonne intégrité, même si elle n'est pas sous pression. On va inspecter tout ce qui est inspectable en dehors de la cuve.

Après, au niveau maintenance, on est sur une industrie nucléaire, je vais dire, un peu classique, c'est-à-dire qu'on sort les éléments et on les inspecte soit par l'inspection classique courant de Foucault ou rayon Gamma, si c'est des soudures ou autres, on est vraiment dans l'inspection classique. On développe quand même une inspection volumétrique, c'est-à-dire qu'on aimerait bien arriver à inspecter sous plomb certaines choses, mais même si ce n'est pas obligatoire, pour gagner du temps sur les aspects maintenance. Il y a effectivement dans les programmes de recherche présentés par monsieur Cinotti une petite partie du contrôle supplémentaire volumétrique pour essayer d'accélérer, éviter de sortir les éléments et accélérer ou réduire plutôt ces périodes de maintenance.

#### **M. Luciano CINOTTI - newcleo**

À l'extérieur de la cuve, on garde un *gap* d'une distance de 12 centimètres pour avoir la possibilité d'intervenir avec des bras robotisés. On a dû faire du développement parce que la technologie actuelle, elle a été développée pour le sodium et le service inspection de la cuve, des réacteurs de sodium, il est fait à 180 degrés, alors que nous, il faut monter en température. Et donc, récemment, on a démontré qu'on est capable de faire un service d'inspection à 400 degrés. Ça, c'est un résultat très important.

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Juste, les arrêts de tranche sont prévus à quel rythme ? C'est une fois par an ? C'est quelle est votre... Comment ça se passe ?

#### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Sur le 30 mégawatts, c'est entre 6 et 9 mois. Et sur le 200 mégawatts, ça ressemblera plus à EDF tous les 17 mois.

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Une question un peu générale qui n'est pas posée sur le *chat*, mais qui a été posée à l'occasion de réunions, etc. Quel serait votre scénario d'accident le pire ? Sur un réacteur, qu'est-ce qui pourrait se passer de pire ? C'est cette question qui intéresse beaucoup le public, en particulier celui qui habite autour des sites qui sont prévus pour votre installation.

#### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

L'objectif... je prends... Notre objectif, c'est de démontrer qu'on n'aura pas, contrairement à d'autres technologies, une fusion du cœur. C'est-à-dire que le plomb, lui, il est toujours dans la cuve. Il n'y a pas de tubes extérieurs qui peuvent fuir parce que tout est dans la cuve et la cuve est elle-même dans une sorte de cuve en béton. Donc, les assemblages baignent toujours dans le plomb et le plomb n'est pas près de bouillir parce qu'il bout à très haute température. On est très loin d'atteindre ces très hautes températures. Il y a beaucoup de marge. Et même si on chauffait à ces hautes températures, on aurait tout fondu et fait

une grosse soupe, si vous voulez. Il y a un accident qui a existé sur un sous-marin russe où tout a fondu, ça s'est arrêté parce que ça fait une grosse soupe.

Notre technologie, nous, on ne veut pas aller dans ces scénarios-là. Donc, on est toujours à même de faire en sorte que le cœur se refroidisse tout seul. Je l'ai expliqué, il se refroidit tout seul par rayonnement. La cuve se refroidit toute seule à l'extérieur avec de l'air. Le plomb, sa circulation est naturelle. On veut mettre en avant, auprès de l'ASNR, une sorte de sécurité passive où le plomb circule tout seul et la cuve se refroidit toute seule à l'air. Donc, on n'arrive pas à atteindre l'ébullition. On n'arrive pas spécialement à fondre quoi que ce soit, donc on n'aura pas vraiment fusion du cœur.

Quel est l'accident embêtant qu'on imagine ? On imagine qu'il y a des petites ruptures ou des petites fuites de gaines de combustible. Ces aiguilles, ces tubes dont on a parlé dans la présentation, qui contiennent les pastilles. On imagine des petites fuites avec des gaz ou des produits volatils qui sortent. Une grosse partie serait capturée par le plomb, parce que le plomb a des propriétés de rétention importantes. Mais quand bien même on peut imaginer des fuites qui sortent dans le fameux ciel de pile, ça veut dire au-dessus du plomb - qu'on appelle le ciel - au-dessus du plomb et on peut imaginer que ce gaz arriverait à sortir, passerait toutes les poupées russes dont j'ai parlé et pourrait sortir. Mais donc l'accident grave, si je puis dire - mais encore faut-il le démontrer - celui qui offre le plus de rejets, celui dont ce qu'on appelle le terme source, le plus accru, serait une rupture multiple, si vous voulez, de toutes ces aiguilles. Après, est-ce que 100%, ça serait le maximum ? On peut imaginer 100% de rupture, ça serait l'incident qu'on peut imaginer le plus grave. On n'arriverait probablement pas à 100%, mais voilà. Et après, avec un terme source, c'est-à-dire avec une quantité de substances qui serait récupérée dans ce ciel de pile.

Maintenant, si tout fuyait, il faut évaluer ça et le démontrer à l'ASNR, on aurait effectivement des rejets. Mais rien à voir en comparaison avec les autres technologies, si vous voulez. Normalement, on devrait se situer en dessous des 10 millisieverts à la clôture. Ça veut dire quoi en plus clair ? C'est-à-dire qu'on ne serait pas, même s'il y avait un accident qu'on appelle grave, on n'évacuerait pas la population, on ne la confinerait pas parce qu'on est un peu dans les doses que l'on trouve un peu dans le monde médical, si vous voulez. Un scanner, vous prenez des doses équivalentes. Est-ce qu'on évacuerait les gens ? Ça, c'est le préfet qui décidera, ce n'est pas nous. Est-ce qu'on évacue les gens en leur faisant peur au risque qu'il y ait plein d'accidents de voiture ? Ou est-ce qu'on leur explique de rester tranquilles chez eux, même si ce n'est pas obligatoire, en attendant que l'incident soit résorbé, puisqu'au bout d'une heure ou deux, c'est terminé ? Donc, ça serait l'accident le plus grave. Ça reste quand même un accident industriel. Ça reste quand même un problème sérieux qui va être regardé de près par *newcleo* et l'ASNR et d'autres instances. Et voilà notre accident, en quelque sorte, le plus grave.

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Monsieur Collet, ce sera un avis à venir, je suppose, de l'ASNR. Vous ne pouvez pas vous prononcer là-dessus. Ça, c'est une chose que vous regarderez en temps utile.

#### **M. Julien COLLET - ASNR**

J'allais dire, c'est une très bonne question. Et d'ailleurs, c'est une des questions que nous a posées *newcleo* dans les options de sûreté. Il y a vraiment deux volets. Est-ce que *newcleo* est en mesure d'apporter suffisamment d'éléments pour considérer que le scénario de fusion généralisé du cœur, il est exclu ? Et il y a le deuxième volet, c'est : C'est quoi l'accident grave pertinent à considérer pour ce type d'installation, accident grave qu'après on utilise pour pouvoir dimensionner les systèmes, par exemple, de confinement, etc. C'est un sujet qui est en cours d'instruction.

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

C'est-à-dire qu'en ce moment, on fête un anniversaire assez néfaste en ce moment et donc tout le monde a en tête les émissions d'iode. Est-ce que, par exemple, il pourrait y avoir de l'iode dans ce qui serait émis ? Ou est-ce que c'est des gaz ?

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

C'est la même chose. C'est-à-dire que c'est des fissions, donc on a de l'iode, on a des gaz rares ou des gaz nobles. C'est ce qui sort en premier, effectivement. L'iode est assez bien retenue par le plomb, mais il y aurait quand même de l'iode qui sortirait dans le ciel de pile. Mais tout ça n'est encore une fois pas sous pression dans une cuve qui elle-même est dans un bâtiment et qui... Et ce bâtiment est même dans un autre bâtiment, mais je n'en ai pas vraiment parlé. Il y a aussi éventuellement un confinement dynamique à réfléchir. Donc, on est assez serein sur notre technologie.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Bien. Il y a une question sur les comportements du plomb en cas de séisme. Mais alors bon, lorsqu'on a fait des réunions sur place, il y a un certain nombre d'experts, des experts environnementaux qui connaissent très bien la géologie du Chinonais et qui ont mis en évidence qu'il y avait... Que ce n'était pas complètement calme du point de vue sismique. Du côté de Chinon, il y a des failles. Comment cette question-là est-elle anticipée ?

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Monsieur Cinotti en a bien parlé. Il y a un programme de recherche qui s'appelle même Efesto, un programme de R&D qui s'appelle Efesto, où c'est une grosse cuve pleine de plomb sur table vibrante pour faire des démonstrations auprès des autorités, qui sera mis en place. Il faut savoir si le réacteur, c'est ce qu'expliquait monsieur Cinotti, si le réacteur est assez plat et large, on s'en sort bien. Le problème, c'est que les anciens réacteurs, ils étaient plus en forme de bouteille qu'en forme de verre bien plat. Vous voyez ce que je veux dire ? Donc forcément, c'était plus compliqué pour arriver à faire des démonstrations de bonne tenue. Mais notre réacteur est très plat. Alors, Brest est un réacteur russe qui est à 300 mégawatts, mais ils ont annoncé à Vienne l'année dernière, à l'AIEA, qu'ils allaient faire même à 1 200 mégawatts. Vous voyez qu'on peut faire quand même des gros réacteurs. Mais bien sûr, ils ont une forme très plate.

**M. Luciano CINOTTI - newcleo**

Ils utilisent un *vessel* en béton armé. Et c'est une cuve en béton. Donc c'est une technologie différente. C'est que nous avons démontré que les réacteurs au plomb, il n'est pas nécessaire de les dessiner comme une bouteille. Il faut les dessiner comme un verre. Comme on les dessine comme un verre, toutes nos autres évaluations ont montré qu'on peut résoudre les problèmes sismiques sans problème. Mais il y a des sociétés qui ont abandonné à cause du sismique, mais ils avaient dessiné des réacteurs comme ça, un type de bouteille.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Très bien. Je propose qu'on passe peut-être à la troisième séquence qui essayer d'aborder la description de l'usine. Sur les questions sismiques, je pense que l'ASNR regarde aussi ces questions-là.

**M. Julien COLLET - ASNR**

Bien entendu.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

D'accord. Les Japonais en ont, mais ce qui détruit leurs réacteurs, ce n'est pas les séismes, c'est ce qui arrive après, apparemment. Je vous propose peut-être de présenter, en quelques minutes, l'usine près de Nogent.

### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Vu que le temps est compté, je vais essayer d'aller vite sur ce slide-là. En deux mots, c'est un peu comme à Melox, on sait faire du combustible qu'on appelle MOX, mixed oxide de plutonium uranium en France. C'est la même chose avec des taux de plutonium plus élevés, en quelque sorte. À peu près la même chose sur le principe, bien évidemment. On prend de la poudre, on la met en forme de pastilles, on la met au four et on la met dans des tubes.

Sur la sûreté, il faut passer peut-être un peu plus de temps là-dessus... Ça ressemble un petit peu au 3C dont j'ai parlé sur la chaleur, le confinement et le contrôle de la réactivité. Là, on parle de maîtrise du risque de criticité. Là, on veut s'assurer qu'il n'y a pas trop de matière entreposée au même endroit. Donc, en fait, tout est fait au niveau des géométries, au niveau des process, au niveau des pesées d'entrée-sortie, pour qu'on ne dépasse pas certaines quantités, pour être sûr qu'il n'y a pas un petit effet domino qui se crée. C'est-à-dire qu'un atome qui fissionne naturellement fissionnerait plusieurs atomes qui eux-mêmes en fissionneraient plusieurs, avec un petit emballage qui peut être dangereux au demeurant. Donc, ce que l'on souhaite, c'est faire en sorte que typiquement, un réservoir contenant de la matière soit suffisamment petit pour qu'on n'ait pas de problème par design. Si vous voulez, par design, on assure la sûreté au niveau criticité. Donc tout ça, il est regardé de près par l'ASNR.

Et aussi maîtrise du risque de dispersion. On ne veut pas que ces poudres ou qu'il y ait de la contamination qui sorte des bâtiments ou des boîtes à gants ou des pièces concernées. Donc bien sûr, il y a énormément de travail qui est fait là-dessus, mais il y a une expérience importante en France. Sur ces usines, on n'est plus vraiment sur de la nouvelle technologie, on est sur des technologies plutôt éprouvées. Radioprotection, protection du travailleur et du public, bien évidemment. Mais là, on est dans des choses un peu classiques. On a quand même un risque de dégagement de chaleur. Le plutonium chauffe énormément. C'est des températures... Rien à voir avec le réacteur, mais ça chauffe et on veut être sûr que ce soit bien ventilé pour ne pas qu'il y ait un risque d'incendie qui soit généré. Donc, il y a quand même une volonté d'évacuation de la chaleur avec bien sûr des délais de grâce importants, on n'est pas sur un réacteur, mais c'est quelque chose qu'on regarde de près. L'ASNR tient à ce que ce soit vraiment bien démontré sur ces aspects-là, même si on est un petit peu un cran en dessous par rapport aux deux, trois autres fonctions dont on a parlé.

Les agressions sont les mêmes, internes et externes, donc je ne vais pas spécialement les citer. Je passe là... Là, typiquement, vous avez un petit schéma, on va aller assez vite. Vous voyez une boîte à gants. C'est une boîte où on voit à travers et on peut rentrer les bras avec des gants qui sont, si vous voulez, solidaires de la boîte en verre pour pouvoir manipuler de la matière. C'est ça qu'on appelle une boîte à gants. Des boîtes à gants, on a l'expérience en France. Bien sûr, elles seront un peu plus épaisses. On n'a pas les mêmes niveaux de rayonnement ionisant, de radiation comme on dit généralement en langage plus courant. Donc, elles seront plus adaptées, si vous voulez, aux matières qu'on va utiliser. Les géométries dont j'ai parlé pour éviter l'électricité seront adaptées à notre proportion de plutonium. Donc, on ne peut pas vraiment directement faire du combustible MOX avec les usines existantes parce qu'il faut changer un petit peu, si vous voulez, des épaisseurs, de la géométrie et des ventilations.

C'est pour ça qu'il faut qu'on fasse une ligne spéciale pour pouvoir en faire. Mais c'est quelque chose qui est à la portée des ingénieurs français. Orano pourrait très bien - s'ils n'étaient pas débordés de travail, parce qu'ils ont énormément de choses à faire. Orano, ils doivent faire des tas d'installations du futur, l'aval du futur, comme on dit. Mais ils pourraient très bien faire une ligne très rapidement également. On est prêts, on le rappelle, à travailler avec eux. D'ailleurs, on discute énormément avec eux pour essayer d'avancer sur ce sujet-là, sur lequel, je répète encore, il y a énormément d'expérience en France.

On a déposé aussi un dossier d'option de sûreté il y a un peu plus longtemps. C'était le 13 Décembre 2024. Donc ça fera bientôt un an et demi. On a eu déjà l'avis de l'expertise de l'ASNR, au bout d'une année, qui dit en gros que c'est globalement satisfaisant, avec trois recommandations sur la ventilation, sur l'analyse de risque incendie, sur certaines sectorisations et sur les chutes d'avion. On n'a pas eu encore l'avis officiel

de l'ASNR. On l'attend. Je crois qu'ils veulent discuter encore de certains points parce que ce qu'ils vont nous dire fera jurisprudence pour tout le monde en France, y compris pour Orano. Donc, le collège doit se réunir pour bien réfléchir à la conclusion finale. Je pense notamment sur la chute d'avion. Il y aura peut-être d'autres points... Je ne suis pas dans le secret du collège, mais je pense qu'il faut qu'ils soient très attentifs à la réponse, puisqu'ils ne répondent pas que pour *newcleo*, ils répondent pour l'ensemble des pétitionnaires, quelque part, qui vont proposer de faire des installations. Donc, on est en attente de l'avis final, mais il est sur le web l'avis d'expertise. Et en gros, il dit qu'on est sur la même page en termes de démarches de sûreté. Encore une fois, ce n'est pas le rapport préliminaire de sûreté complètement terminé. Il y a encore beaucoup de choses à faire, mais on est à peu près sur des orientations qui sont bien convenues. Je m'arrête là, je crois, Monsieur Pavard. Après, c'est les enjeux de sécurité.

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

On a encore un peu de temps, mais ça va nous laisser du temps pour des échanges à la fois avec nos invités experts et puis le public. Merci Monsieur Calpena. Merci beaucoup. Monsieur Collet, vous pouvez confirmer peut-être que le dossier a été examiné. Donc peut-être nous dire où il en est. Puis peut-être faire un état des trois observations qui ont été formulées dans le cadre de l'avis préalable, je suppose.

#### **M. Julien COLLET - ASNR**

Oui, c'est l'avis d'expertise. C'est les experts chez nous qui ont examiné le dossier. Il y a effectivement trois points qui remontent plus particulièrement. Le premier, c'est sur le confinement, notamment la manière dont on conçoit l'emboîtement des différents locaux pour assurer ce que monsieur Calpena décrivait comme des poupées russes, pour avoir des lignes de défense, des barrières en termes de confinement. Le deuxième, c'était sur les scénarios d'incendie à prendre en compte, dans quels locaux il faut contenir ce type de scénario. Et le troisième, c'était sur les chutes d'aéronefs. Il y a des règles de sûreté qui existent. Globalement, ce qu'on demande, c'est de toujours prendre en compte le petit avion, qu'on appelle de l'aviation générale, donc le « Cessna », mais on demande également de prendre en compte, mais de manière proportionnée, des accidents moins probables, notamment de chutes d'avions militaires ou de chutes d'avions de ligne, mais avec des règles moins contraignantes. C'est notamment sur ce sujet-là qu'on est en train de finaliser notre instruction. On devrait être en mesure de prendre position dans le mois qui vient.

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Merci. Monsieur Moulin, peut-être un commentaire ou quelques questions sur l'usine ou si vous voulez revenir sur le réacteur.

#### **M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

Il me reste une question plus sur le réacteur. Mais en gros, combien de personnes on aura en permanence sur le site d'exploitation pour piloter le réacteur ? C'est-à-dire que si on se base par rapport à ce que l'on connaît, donc les centrales françaises, il y a des équipes de conduite qui se relaient en 3/8, est-ce que ça va être pareil ? Il y a, en termes d'analyse de sûreté, une redondance qui est faite par ce qu'on appelle des ingénieurs sûreté, la filiale indépendante de sûreté, qui est une analyse totalement indépendante et qui permet de valider ou de ne pas valider l'avis de l'équipe de conduite. Ça sert notamment en cas d'accident. Est-ce que vous prévoyez les mêmes processus pour l'exploitation ou pas ?

#### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Oui, on prévoit des processus très similaires. Pour répondre à votre première question, c'est 300 personnes sur site qui ne s'occupent pas seulement de pilotage, qui s'occupent de plein de choses, de maintenance etc. Et on aura l'équivalent de ce que vous connaissez chez EDF.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Juste pour préciser, vous avez annoncé 300 emplois, donc ça ne veut pas dire 300 personnes en permanence sur le site. Je suppose que ça fonctionne en 3/8 ou sur une formule...

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Ce n'est pas tout le monde qui est en 3/8. Certaines personnes seront en 3/8. Typiquement, la conduite, les pompiers, la sécurité, certaines choses qui sont H24, mais d'autres non, ne sont là que la journée, classiquement.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

La question de monsieur Moulin portait sur la conduite, je pense. C'est ça ?

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Similaire à EDF...

**M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

Est-ce que ça va être des opérateurs avec une salle de commandes ou est-ce que ça va être un système totalement automatisé, piloté à distance, ce genre de choses ? D'où le risque cyber que ça pourrait amener.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Pour l'instant, non, c'est une salle de commandes classique, pour l'instant, notre vision des choses. Et encore une fois, c'est un premier 30 mégawatts, mais nos futures installations hébergeront sûrement deux ou quatre réacteurs de 200 mégawatts, peut-être hébergés dans un même bâtiment. Ça sera sûrement des plus grosses machines avec des salles de commandes bien sûr classiques, vous connaissez comme chez EDF. Ce ne sera pas une machine *plug and play*, autopilotée... Non, mais on entend ça. Pourquoi pas ? Mais ce n'est pas du tout notre objectif. Voilà, c'est ça que je voulais...

**M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

Après, je vous aurais parlé de cybersécurité, mais bon.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Non, la cybersécurité, c'est la dernière séquence, on va en parler tout à l'heure.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

On en parle après, mais c'est un vrai sujet de toute façon. Ça reste un sujet.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Sur l'usine, vous avez des questions, Monsieur ?

**M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

Non, pas spécialement.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Il y en a quelques-unes qui sont sorties sur le « clavardage » - j'aime bien ce terme. Il y a une question qui a été posée d'ailleurs la semaine dernière à Romilly : Quelles sont les quantités de plutonium que vous allez mettre en œuvre ? Et où allez-vous le trouver ? C'est un sujet qui a été effleuré et malheureusement pas traité de façon très convaincante le 16 avril. La semaine dernière, la question a été posée à la toute fin de la réunion, mais c'était une réunion centrée sur l'environnement, donc on n'a pas pu approfondir. C'était vraiment la fin de la réunion. Est-ce que vous avez des éléments là-dessus, Monsieur Calpena ? Sur le réacteur qui est en débat, c'est-à-dire le 30 mégawatts électriques, mais ultérieurement, l'usine, elle, elle est dimensionnée pour beaucoup plus gros que ça, puisque ce serait pour alimenter une première flotte de réacteurs de 200 mégawatts. Donc, quelles seraient les configurations ? Et donc, où est-ce que vous voyez l'origine du plutonium ? Parce que c'est quand même le carburant de votre système.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Oui, c'est une très bonne question. Notre usine est dimensionnée pour environ une vingtaine de réacteurs de 200 mégawatts. Un cœur de 200 mégawatts, c'est 2,85 tonnes de plutonium et environ 10,3 d'uranium 238. On va privilégier l'uranium appauvri puisqu'on a des stocks de 350 000 tonnes à Bessine. Donc, 2,85 et 10,3, dans un cœur de 13,2 tonnes. Donc, c'est quand même conséquent, par réacteur de 200 mégawatts.

Donc, ce plutonium, il existe, bien sûr, on a des entrepôts de plutonium déjà séparé, mais entre 70 et 80 tonnes de plutonium séparé sur étagère. On est en discussion, bien évidemment, avec la DGEC, EDF et Orano. Il y a aussi du plutonium qui appartient majoritairement à EDF, mais il y a aussi un peu de plutonium qui appartient à Orano et même un tout petit peu au CEA. Donc, le plutonium appartient à ces entreprises. Pour l'instant, si on n'en fait rien, on dit que ce n'est pas un déchet, le plutonium, parce qu'on peut le recycler, à condition qu'on autorise quelqu'un à le recycler. Parce que si on n'autorise personne à le recycler, ça deviendra un déchet. C'est ce que dit l'ASNR dans le PNGMDR, que dans 30, 40 ans, si on ne fait rien, il va falloir quand même réfléchir à un enfouissement.

Donc, on veut, nous, le réutiliser. Et une grosse partie de ce plutonium qui est déjà séparé est très américié. C'est-à-dire qu'il est un peu vieux, ce plutonium. Il y a des taux d'américium assez importants qui ne sont pas tout à fait acceptables par rapport aux critères d'EDF. Parce qu' EDF aussi réutilise un petit peu le plutonium. Et donc c'est sur ce plutonium qui est très américié, on aimerait peut-être intervenir, parce que s'il n'est pas utilisé ni par EDF ni par personne, il va très vite devenir un déchet nucléaire. Et ça serait dommage, parce qu'on peut faire de l'électricité pendant plusieurs siècles avec ce qu'on pourrait appeler déchet. Donc, utiliser cette matière.

Mais il faut savoir que EDF produit chaque année, quand elle sort ses combustibles nucléaires usés, 1%, c'est du plutonium. Donc, pas mal de tonnes, ça commence à faire beaucoup. On aimerait bien réutiliser cette matière. Même si EDF réutilise la matière, il y a certains plutoniums de mauvaise qualité que nous, on pourrait réutiliser. EDF aime bien le plutonium propre 239. Nous aussi, on l'aime bien. Par contre, les plutoniums où il y a un peu du 240, 241, 242, un peu d'américium, de mauvaise qualité, peut-être que les rapides seraient les bienvenus en France pour pouvoir les réutiliser.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Si on essaye de voir les flux et les bilans. Imaginons l'usine qui est dimensionnée pour alimenter une vingtaine de réacteurs de 200 mégawatts.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Le premier module, oui.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

C'est ça, le premier module. Il s'agirait, en régime de croisière, de fournir tout ce qui est nécessaire au renouvellement des cœurs. Et donc là, vous avez quelle quantité de plutonium annuellement ? Parce qu'il y a le démarrage des cœurs, évidemment, c'est une première charge. Après, il faut que ça tourne.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Très clair. On va parler avec un seul réacteur, un seul réacteur de 200 mégawatts, je vous ai dit, c'est 2,85 tonnes de plutonium. Et au bout de 17 mois, on enlève un quart, donc 700 et quelques kilogrammes tous les 17 mois. Ça met un mois à recharger. On va dire que tous les 18 mois, finalement, on refait un cœur. Donc, si vous faites une règle de trois, ça fait 475 kilos par an - on va annualiser - de plutonium pour un réacteur de 200 mégawatts. Tous les ans. C'est une moyenne, puisque je vous rappelle que les arrêts de tranche, c'est tous les 17 mois, 475 kilos de Pu, de plutonium, par réacteur. Voilà un peu le système.

Bien sûr, pour faire notre électricité, on ne va pas utiliser ces 475 kilos. Il y aura seulement une trentaine de kilos, entre 30 et 35 kilos qui seront vraiment utilisés pour faire de l'énergie. Le reste du plutonium, on veut le re-récupérer et le remettre dans les réacteurs jusqu'à avoir fissionné le dernier atome lourd, si possible. Donc, il va falloir trouver un arrangement pour recycler encore nos propres assemblages, faire du multirecyclage, réutiliser nos assemblages, ressortir le plutonium qui est encore frais à être utilisé, même s'il est de mauvaise qualité, ça nous va très bien pour les rapides, et faire ça plusieurs fois, jusqu'à avoir fissionné le dernier atome lourd.

Les gens sont très focalisés sur le plutonium, parce que c'est un mot qui est empreint d'histoire. Mais en fait, ce qu'on fissionne énormément, c'est l'uranium 238, pour être plus clair. Puisque l'uranium 238, dans nos cœurs, se transforme en plutonium 239 et se voit fissionné à son tour. Et c'est surtout lui qui est énormément consommé. Si on faisait nos réacteurs un tout petit peu plus gros et s'ils étaient isogénérateurs, on sortirait la même quantité de plutonium qu'on introduirait. Et pourtant, on ferait de l'électricité. On utiliserait cet uranium. Et c'est cet uranium de Bessine qu'on veut utiliser - ce qui a été bien expliqué par madame Galichet - c'est cet uranium 238, où il y a 350 000 tonnes, qui pourrait permettre de faire l'électricité en France, même si on électrifierait tout, pendant 7 000 ans, en utilisant juste ce qu'on appelle communément dans le public nos déchets nucléaires. Donc c'est vraiment ça la génétique, si vous voulez, de la quatrième génération.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Si on fait les chiffres, 475 kilos, en multipliant, en faisant un calcul de coin de table, pour 20 réacteurs, ça fait un peu moins de 10 tonnes par an qui devraient passer dans l'usine pour alimenter vos réacteurs. Ça correspond à peu près au chiffre qui est produit aujourd'hui à La Hague, mais qui aujourd'hui est quand même recyclé dans les réacteurs à eau. Donc, ça pose un problème. Est-ce que vous pensez qu'EDF pourrait accepter d'arrêter de moxer ses réacteurs et de vous céder son plutonium ? Parce qu'il faut quand même que ça tourne... Si on prend les stocks existants, vous allez les consommer en quelques années et puis après, il n'y aura plus ces plutoniums. C'est un problème de long terme.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

La Hague... Très claire, la question : Y a-t-il un goulot d'étranglement, finalement, quelque part, avec ce recyclage ? La question est très claire, Monsieur Pavard. Effectivement, à La Hague, on produit entre 10 et 12 tonnes de plutonium par an. On va dire 12. 12 tonnes par an de plutonium. Et EDF en utilise une dizaine. Donc, il reste 2 tonnes. Donc, 2 tonnes, ça fait 4 réacteurs. Je vous dis que c'est 475 kilos par an et c'est 2 tonnes par an. En gros, ça fait 4 réacteurs. Donc, on peut aller jusqu'à 4 réacteurs et après plus rien.

Mais croyez-moi que si on arrive à faire quatre réacteurs en France, vous allez avoir une demande mondiale sur cette technologie. La Slovaquie est intéressée, mais aussi la Hongrie, la Lituanie, la Bulgarie... L'ensemble de l'Europe sera intéressé. Et Orano - la France - pour être même le rond-point de l'énergie européenne, tout le monde demanderait à recycler les vieux assemblages combustibles usés plutôt que faire des trous et les enfouir avec des coûts de plusieurs milliards. On pourrait les réutiliser pour faire de l'énergie en Europe pendant plusieurs siècles. Donc les gens vont venir, c'est ce qu'on espère, que ça fasse boule de neige si vous voulez que les pays, finalement, on arrive à convaincre plusieurs pays à se cotiser, mettre l'argent en France pour faire d'autres lignes, chez Orano... Je dis Orano ou un autre exploitant, mais Orano, ils ont une expérience fantastique. Ça serait idéal que ce soit eux qui reprennent la main sur ces sujets-là. Donc, on pourrait accroître cette demande. Là, on raisonne un peu à flux constant, comme si c'était ad vitam aeternam à 12 tonnes. Mais s'il y a une demande et les milliards qui affluent en France et que le gouvernement français est d'accord pour devenir le rond-point de l'énergie européenne, oui, on y croit. On y croit fortement.

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Très bien. Donc en fait, implicitement, il faudra bien qu'un jour, il y ait un atelier à La Hague pour retraiter ces combustibles. C'est à long terme, parce que je suppose que vos combustibles, une fois qu'ils sortent du réacteur, il faut qu'ils refroidissent. On ne peut pas les retraiter comme ça. Ça prend du temps, ça ?

#### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Il faut qu'ils refroidissent. Ce n'est pas tellement le refroidissement qui est long, c'est qu'il va falloir faire une ligne spéciale. Parce que je vous ai dit, nous, on est plutôt entre 20 et 30% de plutonium, le MOX... Et donc, il va falloir dissoudre ce plutonium dans le process. Et le process n'est pas fait pour dissoudre entre 20 et 30% de Pu, il est fait pour dissoudre quelques pour cent. Donc, il faut faire un process à part qu'on sait faire. Il y aura peut-être des bains multiples, il y a une géométrie adaptée, il y a toujours les aspects criticité, radioprotection. Il faut faire une ligne à part et Orano saurait faire. Mais ils ne pourront le faire dans leur agenda qu'à partir des années 50, 60, 2060, pas maintenant. Donc, il faut entreposer, si vous voulez, ces assemblages en attendant que la ligne soit prête. Ça ne veut pas dire qu'on ne peut pas le faire plus vite. On pourrait le faire au bout de trois, quatre ans. Mais pour l'instant, on s'inscrit dans l'existant. On essaye de grandir en symbiose avec les grands acteurs existants. Pour l'instant, on l'entreposerait en attendant que la ligne soit prête. On ne nous a jamais dit non. Orano nous a dit : Oui, mais à telle date. Il nous a toujours dit : Oui, mais à telle date. Parce qu'ils ont un agenda terrible.

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Très bien. Je suppose que pour l'Autorité de sûreté, la destination des combustibles usés est un sujet que vous regardez de près. On va passer au sujet réacteur, mais je pense que ça intéresse le public. Ils passent en piscine et ensuite ils sortent de piscine. Alors soit on les stocke en surface, soit on les retraite. Mais en l'absence de ligne de retraitement, il faut prévoir un stockage.

#### **M. Julien COLLET - ASNR**

Oui, de toute façon. Après, peut-être pour revenir sur le point précédent, ce qu'il faut comprendre, c'est que derrière chaque filière de réacteurs, on a besoin d'une infrastructure du cycle du combustible. Aujourd'hui, en France, on a de nombreux réacteurs à eau sous pression et donc il y a toute une infrastructure avec le site du Tricastin, à Melox, à La Hague, qui, effectivement, permettent d'alimenter ces réacteurs. Aujourd'hui, tant qu'on reste dans un nombre de réacteurs, on va dire, à neutrons rapides, soit *newcleo* ou autres, modeste, effectivement, ces réacteurs, ils peuvent s'adosser à cette infrastructure existante pour prélever du plutonium. À l'évidence, si ce type de réacteur, il est amené à se généraliser ou à se développer fortement, il faudra, si telle est la stratégie énergétique de l'État, développer l'infrastructure du cycle du combustible qui va avec. Mais on est dans des échelles de temps et des investissements qui sont très conséquents...

**M. Luciano CINOTTI - newcleo**

Ça pourrait être une structure européenne peut-être basée en France, mais avec la contribution financière des autres pays qui sont intéressés à recycler le combustible.

**M. Julien COLLET - ASNR**

Après, il y a toujours des déchets ultimes, quelle que soit la filière.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Je voulais y revenir, justement parce qu'on a constaté lors des réunions publiques, etc., que le discours autour des réacteurs rapides, de la fermeture du cycle et de la résorption des déchets, amène à croire certains que finalement, ces réacteurs ne produiront pas de déchets. Il faudrait quand même expliquer, peut-être, je pense que peut-être, Monsieur Calpena... qu'il sortira de toute façon des réacteurs des combustibles dans lesquels il y aura des déchets, c'est-à-dire des produits de fission, des choses qu'il faut séparer et stocker à long terme. Peut-être pouvez-vous donner quelques détails là-dessus, Monsieur Calpena ?

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Bien sûr. Donc, effectivement, que ce soient des réacteurs à eau pressurisée ou que ce soient des réacteurs à neutrons rapides, on fissionne des atomes lourds et on a des produits de fission. Mais les produits de fission, on va dire, il faudra probablement les vitrifier en France ou les entreposer. Mais il faut savoir que les produits de fission, 90% d'entre eux ont des vies inférieures à 30 ans. C'est-à-dire que...

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Des demi-vies...

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Voilà. Des demi-vies inférieures à 30 ans. Ce qui veut dire, en langage plus clair, qu'au bout de 300 ans, on pourra peut-être réutiliser cette matière avec des trésors de guerre, platinoïdes, terre rare, etc. Mais il y a aussi des actinides mineurs qui eux, effectivement, sont plus problématiques, émettent de la chaleur, sont à vie longue. Et souvent, c'est eux qui embêtent un peu le système, si vous voulez. C'est eux qui, mélangés à ces produits de fission constituent vraiment la problématique à notre avis, des déchets. Nous, on aimerait bien que l'on réfléchisse, mais peut-être pas à court terme, à essayer de transmuter ou fissionner finalement ces actinides, parce qu'avec les réacteurs à neutrons rapides, on peut encore les fissionner et les transformer en produits de fission qui eux auront des demi-vies courtes. Et donc, peu à peu, essayer de diminuer clairement les déchets à vie longue.

C'est des questions qui ont déjà été réfléchies et posées, mais on est maintenant dans une ère de recyclage, dans une volonté d'économie circulaire. Je pense que ça serait intéressant de voir si on ne peut pas réutiliser ou fissionner cette matière. On a eu ces questions-là, en tout cas du côté de la Slovaquie, pour voir si on ne pouvait pas avoir une ou deux aiguilles d'actinides que l'on fissionne volontairement dans nos réacteurs pour finalement s'en débarrasser.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Il faudrait peut-être expliquer pour ceux du public qui ne sont peut-être pas très experts ce que c'est qu'un actinide mineur. Peut-être expliquer... des atomes très lourds, au-delà de l'uranium.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

C'est ça, ce sont des atomes lourds qui se créent dans les réacteurs. Il y en a une quinzaine. Si vous tapez *actinide mineur* sur Google, on voit la liste, une quinzaine. On dit actinide parce qu'il y a l'actinium, saturnium et d'autres... américium, dont on a parlé. Ces produits-là, effectivement, sont à vie longue. Et souvent, en France, on se propose de les vitrifier et de les mettre à Cigeo. Donc, effectivement, si on ne trouve pas de solution, l'ASNR nous demandera à juste titre de s'en occuper rapidement, de les vitrifier et de les mettre en stockage géologique profond.

Nous, on aimerait bien - en tout cas dans d'autres pays, on en parle - essayer de voir si on peut réutiliser. Parce que c'est quand même dommage - mais ça, c'est un avis purement... On va dire des discussions qu'on a purement juste à *newcleo* - c'est quand même dommage d'enfouir finalement ces butins pour les générations futures, puisque ce sont des terres rares, ce sont des platinoïdes. Peut-être qu'on pourrait réfléchir à séparer. Ça reste quand même de la R&D à mettre en place, mais je pense que séparer les actinides, les actinides mineurs des produits de fission, les produits de fission, on pourrait peut-être les réutiliser comme trésor de guerre pour nos générations futures plutôt que de leur léguer des déchets. Les actinides, les fissionner dans nos réacteurs. Ça, c'est un doux rêve, peut-être, de Bisounours, mais je pense qu'il y a un travail à faire là-dessus, une réflexion, parce que les Français en sont capables.

**M. Luciano CINOTTI - newcleo**

12% des produits de fission sont des matériaux d'intérêt pour l'industrie.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Ça, c'est un sujet qui dépasse peut-être notre histoire de ce soir. C'est un sujet qui dépasse le débat.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

On vitrifiera, on suivra les règles.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Je rappelle qu'il y a un débat vient de s'achever sur le Plan de gestion des matières et déchets radioactifs. Donc, j'invite le public à se référer au site de ce débat qui s'est déroulé jusqu'en début d'année. Je propose qu'on passe peut-être à la dernière séquence, sauf si Monsieur... vous n'avez pas d'autres questions ? Peut-être aborder les questions de sécurité. Juste, je précise pour ceux de nos publics qui ne sont peut-être pas au fait des jargons utilisés dans le métier : quand on parle de sûreté, on parle de la sûreté des réactions du réacteur, etc. Il n'y a pas d'accident dans le réacteur. Et la sécurité, c'est plutôt la protection contre des agressions extérieures... Il y a une question qui revient, je compte sur vous pour évoquer la question, peut-être avec... commentaires de Mme Tronel, sur les transports. Parce que votre usine utilisera du plutonium et de l'uranium appauvri qui proviennent de différents endroits. Le plutonium vient de La Hague. Donc, c'est du transport de matières fissiles très sensibles. Je pense que le plutonium, c'est quelque chose qu'on ne transporte pas comme des briques de lait. Et puis, après, il y aura les transports de combustibles neufs en direction des réacteurs. Vous devez évoquer ça dans votre présentation. Donc là, il faut peut-être avancer.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Ok. Je vais peut-être avancer les slides. On reprendra les questions ensemble avec votre accord. La sécurité, c'est éviter les actes de malveillance dans ce qui nous concerne. Les définitions peuvent changer dans le Code de l'environnement, y compris d'une installation à l'autre. En tout cas, aujourd'hui, le terme

sécurité, c'est éviter les actes de malveillance qui pourraient dégrader la sûreté finalement de l'installation et causer des torts au public.

La sécurité au sens clair du terme, selon l'article du Code de la défense qui va bien, consiste à protéger les matières dont on a parlé, les installations et les transports nucléaires dont vous avez parlé, Monsieur Pavard. La sécurité nucléaire est traitée en cohérence avec la sûreté. Ce que j'ai essayé d'exprimer, c'est que tout ce que fait l'ASNR sera regardé de près par le Haut fonctionnaire de défense, puisque que les éléments importants pour la sûreté - on va les appeler comme ça - sont stratégiques pour éviter de rejeter des produits toxiques ou radioactifs dans l'environnement. Bien évidemment, la HFDS va regarder comment on fait pour éviter que des personnes malveillantes essaient de nuire à ces organes de sûreté quelque part. Notamment. Il y a d'autres choses en termes de sécurité, mais c'est ce qu'il faut retenir comme point principal.

Il y a un principe de défense en profondeur. Je vais peut-être un peu plus loin... Merci beaucoup. Il y a le principe de défense en profondeur aussi au niveau sécurité. On essaie de dissuader bien évidemment, l'accès aux matières, aux assemblages combustibles. On essaie de détecter bien évidemment, enfin, on essaie... Toutes les installations sont mises en place. Toutes les infrastructures sont faites pour détecter les intrusions, tentatives d'intrusion. On a trouvé la même chose sur d'autres installations nucléaires de base en France, bien évidemment. Donner l'alerte, localiser l'intrusion, tentative d'intrusion, et bien sûr, une réaction appropriée derrière avec la gendarmerie, la police nationale et d'autres instances de sécurité, s'il le faut.

Empêcher, au moins retarder l'intrusion. Retarder, ça permet d'intervenir aussi. C'est important de retarder l'intrusion. Donc, il y a une sorte d'approche graduée à regarder aussi sur ces aspects-là. Intervenir de façon ciblée et coordonnée afin de stopper ces actes, ces intrusions... Je vais essayer de simplifier un petit peu ce contrôle du HFDS. Il y a un aspect contrôle qui est important. Le Service du Haut fonctionnaire de défense et de sécurité dont vous avez parlé, représenté par madame Tronel, présente ici, font des contrôles, surveillent, autorisent la détention, le transport, la transformation, l'utilisation pour produire de l'énergie. Tout ça, c'est soumis à contrôle du ministre chargé de l'Énergie.

Il y a aussi de l'autocontrôle, c'est-à-dire que *newcleo* doit et s'assurera de la conformité et de la performance en continu du système de sécurité, par des contrôles internes, des exercices réguliers d'évaluation de la sécurité. Et le HFDS contrôlera qu'on se contrôlera aussi. Ce n'est pas seulement le HFDS qui nous contrôle, on doit se contrôler, tout mettre en place pour que... Le HFDS contrôle qu'on se contrôle. C'est quelque chose d'important, comme l'ASNR s'assure que nous aussi, on fait tout pour que la sûreté soit mise en place. On ne se repose pas sur les régulateurs, c'est ce que je voulais exprimer.

Il y a des systèmes d'autorisation. Les activités projetées par *newcleo* sont toutes soumises à autorisation préalable et elles impliquent assez souvent le HFDS. Celles-ci sont données pour une durée généralement limitée à 10 ans et doivent être renouvelées. Et bien sûr, notre autorisation peut être révoquée à tout moment. C'est une sorte de gendarme de la sécurité, le HFDS, entre autres, qui surveille à ce que tout soit mis en place pour éviter le pire sur nos installations.

Il y a le dossier de sécurité. Donc, *newcleo* établira pour chaque site - aussi bien l'usine que le réacteur - un dossier de sécurité démontrant la conformité et l'efficacité des mesures prises pour protéger les matières nucléaires et empêcher les actes de malveillance dont on a parlé. On va essayer d'aller assez vite aux questions, en essayant de dépeindre quand même ce paysage important... La protection physique des sites et activités repose sur le principe de la sécurité dès la conception. Il faut que ça soit par design suffisamment sécuritaire. Donc, les sites sont conçus intégralement en prenant en compte les menaces de référence. On a parlé des chutes d'avions qui concernent l'ASNR, mais ça concerne aussi le HFDS. Là, j'en parle parce que c'est des choses connues. C'est dans les guides de l'AIEA sur la sécurité. Il y a les attaques par véhicule bélier, les attaques commandos terroristes, etc. Il y a plein d'autres points dont on ne va pas parler aujourd'hui, qui vont nous être demandés par le HFDS. On a déjà un peu des idées, on a des intuitions sur tous les scénarios possibles. On va essayer d'en instruire un maximum et de les soumettre au SHFDS, de les discuter pour voir s'ils sont suffisamment acceptables, s'ils sont suffisamment performants. On parle parfois de critères de performance.

Les dispositifs physiques et techniques existants, pour expliquer clairement au public concerné par ces nouvelles installations, je donne quelques exemples, c'est toujours intéressant : Des fossés, de

l'arrachement, des chicanes, des clôtures et murs renforcés, portes blindées, barbelés que vous voyez sur la photo, contrôles d'accès, des alarmes anti-effraction, caméras de vidéosurveillance accrue. Surveillance humaine aussi. Capacité d'intervention permanente in situ. Ça peut représenter plusieurs dizaines de personnes. Ça peut représenter entre 50 et 100 personnes par installation pour surveiller, que ce soit un 30 mégawatts, un 900 mégawatts ou un EPR au demeurant, la sécurité sera la même et on aura des niveaux de surveillance tout à fait équivalents en nombre, en budget et en qualité.

Et bien sûr, il y a des plans d'intervention qui sont élaborés, tenus à jour, communiqués aux autorités. Et il y a des exercices. Il y en a en sûreté, mais il y en a aussi en sécurité, qui seront faits régulièrement. Ça existe déjà pour de nombreuses installations. Nous n'avons rien inventé sur ces questions très importantes.

Il y a quelque chose qui grandit de plus en plus, c'est la cybersécurité. Je vais terminer là-dessus avec votre accord, Monsieur Pavard.

### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Oui, bien sûr allez-y...

### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Avec l'objectif de protéger toutes les informations sensibles et le bon fonctionnement des systèmes informatiques de pilotage des activités industrielles. Là, c'est plutôt l'ANSSI, notre régulateur de prédilection, l'ANSSI, à trouver sur le Web. Garantir l'intégrité des systèmes de suivi des matières nucléaires, garantir le bon fonctionnement des systèmes de surveillance et de communication exploités pour la protection physique. Alors les principes, on va se conformer aux critères et aux exigences de l'ANSSI, cette Agence nationale de sécurité des systèmes d'information - j'ai oublié de préciser. L'architecture des systèmes informatiques, leur système de sécurité. Tout ça sous le contrôle toujours du service du Haut fonctionnaire de défense et de sécurité rattaché au ministre en charge de l'Énergie.

On parle aussi de défense en profondeur pour la cybersécurité, avec des détections de l'intrusion, typiquement, des blocages, des attaques cyber, des alertes. On retrouve quand même un peu les principes évoqués pour les actes de malveillance. Il y aura aussi un travail sur un plan de continuité et de reprise d'activité en cas d'agression.

Je vois qu'il y a aussi un dernier slide, peut-être que j'allais oublier... Cette fois-ci, c'est vraiment le dernier sur la non-prolifération. Ça veut dire quoi la non-prolifération ? C'est que la sécurité, c'est effectivement éviter les actes de malveillance sur nos installations. Mais il y a aussi une question que peuvent se poser des instances internationales comme Euratom ou l'AIEA, c'est : est-ce que la France ne va pas utiliser *newcleo* pour fabriquer des armes de destruction massive. Donc, pour ça, pour s'assurer qu'on n'utilise pas une technologie... Donc, c'est la France qui se fait inspecter et pas vraiment *newcleo*. Alors la France, c'est déjà un pays nucléairement doté. Donc, c'est surtout qu'elle n'en fabrique pas plus que ce qu'elle a déjà. C'est ça la non-prolifération.

Donc, effectivement, il existe Euratom, qui se trouve au Luxembourg, qui fait partie de la Direction générale de l'énergie de la Commission européenne maintenant, mais au début, c'était indépendant. Ça a été créé en 57 - à vérifier, dans cette gamme de dates. Donc, Euratom surveille effectivement tous les pays européens et s'assure qu'effectivement, on n'utilise pas nos installations pour fabriquer des armes de destruction massive. Donc, il y a des caméras partout, un suivi de la matière, on pèse la matière quand on rentre dans une pièce, on la pèse quand elle sort. Il y a des alarmes qui sont déclenchées dès qu'on bouge une grue au-dessus d'un réacteur, en dehors d'un arrêt de tranche, il y a une alarme. Les inspecteurs viennent, tout est filmé, tout est sous scellé sur disque dur. Ils peuvent tout vérifier constamment. C'est le cas de nombreuses installations. Et la France se prête au jeu. Elle n'est pas obligée, la France, d'obtempérer, je vous rappelle, mais elle se prête au jeu sur pas mal d'installations. Et on communique avec le CTE, le Comité technique d'Euratom, qui est un bureau sous le Premier ministre, avec qui on discute du design que l'on va mettre en place pour respecter les exigences qu'on appelle *safeguards*, qu'on appelle garanties nucléaires. Donc, c'est un peu le CTE, notre régulateur, qui communique derrière avec Euratom.

Voilà, donc, *newcleo* a transmis les dossiers et les éléments techniques au CTE à destination d'Euratom, pour le projet du réacteur et l'usine arrive sous peu. C'était en novembre 2025 pour le réacteur. Je pense qu'avant juin, on aura aussi... On a déjà transmis des éléments, je crois, mais on aura finalisé la totalité des éléments que l'on doit transmettre au CTE pour nos deux installations. Et ce travail permettra de prendre en compte les exigences sur les garanties nucléaires précédemment évoquées. Cette fois-ci, Monsieur Pavard, j'ai vraiment fini ma présentation.

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Parfait. Merci beaucoup. Alors, avant de donner la parole à madame Tronel, peut-être pour un commentaire, je voudrais vous relayer un certain nombre de questions qui sont posées en ligne et qui ont été posées d'ailleurs également lors des réunions publiques. Ça concerne, je pense, tant *newcleo* que le Haut fonctionnaire de défense et de sécurité. Déjà, sur le transport du plutonium, ça concerne, je pense, tant *newcleo* que le haut fonctionnaire de défense et de sécurité. Déjà, sur le transport du plutonium, quelles sont les règles applicables ? Comment on s'y prend pour transporter du plutonium ? Entre La Hague, je suppose, et l'usine de Nogent-sur-Seine. Il semble que ce soit par la route. Et pourquoi par la route, alors qu'il y a une voie ferrée qui passe à côté du projet d'usine, pourquoi est-ce que le transport par fer ne serait pas envisageable ? C'est une question qui a été posée plusieurs fois. Je pense que c'est intéressant si ce soir, on pouvait avoir une réponse.

Il y a une question de principe sur la détention de plutonium par une entreprise privée. Est-ce que ça pose un problème de sécurité particulier ? C'est vrai que, je pense qu'aujourd'hui, le plutonium ne sort pas de structures... c'est soit Orano, soit EDF, qui sont des sociétés qui sont propriété de l'État. Donc là, on aurait un opérateur privé. Est-ce que ça pose un problème en termes de sécurité ? Il y a également - alors je reviens sur les questions de transport - le fait que l'usine, qui est prévue à Pont-sur-Seine, près de Nogent, est située en contrebas d'une route à grande circulation, avec des poids lourds etc. Est-ce que ça pose des problèmes de sécurité ? On peut imaginer, je ne sais pas, les accidents en cascade, des transports de carburant ou de matières-

#### **M. Stéphane CALPENA - *newcleo***

On est sur la sûreté, là, en l'occurrence...

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

C'est peut-être les deux. Mais c'est des questions qui sont posées. Je vous les soumetts s'il est possible d'apporter une réponse.

#### **Mme Claire TRONEL - SHSDS**

Peut-être sur les sujets de transport. Pour revenir... tout ce qui est le plutonium aujourd'hui, d'un point de vue réglementaire, ne peut être transporté que par la route dans les autorisations et tel que le définit la réglementation aujourd'hui, qui date de février 2023. Ce qui concerne la réglementation des transports, d'un point de vue sécuritaire, cette réglementation est adaptée en fonction de la catégorie de matières nucléaires. Donc, plus il y a de risques et que la catégorie de matières nucléaires présente un risque, plus il y a des dispositifs sécuritaires mis en place. Donc, si je reviens sur la partie du MOX neuf, du transport, c'est une catégorie de matières qui conduit à avoir une escorte de ce transport par la route. Cette escorte aujourd'hui, dans le contexte actuel, c'est la gendarmerie pour les installations existantes, mais réglementairement, cette escorte peut être faite par des entreprises privées qui sont accréditées par ailleurs. Et donc, dans le cadre de ce transport-là, il devra y avoir une escorte du transport par la route du MOX au niveau de l'usine.

#### **M. Laurent PAVARD - CPDP**

Et le plutonium, c'est pareil ? Ou est-ce que c'est encore plus strict ?

**Mme Claire TRONEL - SHSDS**

Non, c'est la même réglementation pour le transport de plutonium, effectivement.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Pourquoi le fer n'est pas possible ? C'est une question... Je ne sais pas, il y a sûrement une réponse. La question a été posée.

**Mme Claire TRONEL - SHSDS**

Aujourd'hui, Alors honnêtement, je ne me souviens plus. Il faudra que je voie avec mes collègues en charge du transport. Pourquoi dans l'établissement de la réglementation, le volet ferré n'était plus autorisé. Je n'ai pas rebouclé avec mes collègues. Je vous apporterai la réponse.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Vous ferez passer une petite note et puis on la publiera...

**Mme Claire TRONEL - SHSDS**

Je vous apporterai la réponse sur pourquoi est-ce que les éléments ferrés n'avaient pas été retenus sur le volet plutonium.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Et alors, sur la détention de plutonium par une société privée ?

**Mme Claire TRONEL - SHSDS**

Aujourd'hui, d'un point de vue réglementation - tel qu'a pu dire l'ASNR - les exigences qui s'appliquent d'un point de vue réglementaire sont les mêmes à une entreprise privée qu'à une entreprise publique. Aujourd'hui, *newcleo*, que ce soit pour le réacteur ou pour l'usine, devra déposer un dossier de demande d'autorisation de détention de matières nucléaires qui comprend un certain nombre d'exigences réglementaires qui seront regardées, pour s'assurer que la sécurité est bien encadrée, bien prise en compte et bien traitée par *newcleo*. Et dans ce dossier est suivie également la détention de plutonium. Donc, on retrouvera effectivement dans ces dossiers, ou réacteurs ou usines, les volets d'obligation de moyens que la réglementation impose en termes d'obligation, de différents zonages en fonction des activités, et par ailleurs, une démonstration de sécurité qui s'appuie sur l'identification de ce qu'on appelle des cibles, qui sont ou les matières ou des points à enjeu pour des aspects de sûreté, une déclinaison de scénarios, qui peuvent être des scénarios de type malveillant, de scénarios de vol de ces matières, et puis une présentation des dispositions par *newcleo* pour y faire face.

Dans ce dossier sont couverts les dossiers de cybersécurité, puisque c'est le département de sécurité nucléaire DSN qui encadre réglementairement les volets de cybersécurité avec l'appui de notre expert technique sur l'ensemble des sujets. Et l'ANSSI également qui vient en appui et en appui des opérateurs sur ces sujets de cybersécurité. Également, dans les dossiers de demande d'autorisations, sont suivis les aspects de suivi et de comptabilité des matières nucléaires, pas uniquement au niveau européen qui est bien entendu le suivi Euratom, mais c'est également un des volets du dossier d'autorisation de détention

de matières nucléaires en termes de suivi, ce qui rentre, ce qui sort au milligramme près pour ce qui concerne des matières nucléaires.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Le plutonium, au gramme près.

**Mme Claire TRONEL - SHSDS**

Milligramme...

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Pardon ? Milligramme. Milligramme. Il faut des bonnes balances, alors...

**Mme Claire TRONEL - SHSDS**

Il faut des bonnes balances puisqu'on suit les milligrammes perdus ou non, les différences entre les entrées et sorties.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Oui, ce n'est pas un détail, je pense que c'est très important. Il y a une question, donc pour le moment, il n'y a pas de réponse. C'est sur la proximité d'une route à grande circulation avec une installation nucléaire de base. Donc, je ne peux pas dire. Peut-être, Monsieur Calpena, avez-vous déjà, je suppose que vous avez envisagé ce cas ?

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Ça fait partie des agressions externes dont on a présenté. Donc, il peut y avoir, je disais une péniche sur une rivière, mais il peut y avoir aussi une route, un transport de matières inflammables ou explosifs à proximité qui pourrait générer une surpression. Normalement, nos installations sont désignées pour pire que ça. Et en termes d'agressions externes, je vais laisser la parole à l'ASNR qui va confirmer ou infirmer, mais ça fait partie des agressions externes.

**M. Julien COLLET - ASNR**

Oui, l'exploitant, il doit recenser, effectivement, on appelle ça l'ensemble des risques anthropiques, dont ceux liés au transport. Il y a les aéronefs, il y a les navires, il y a la route, il y a les canalisations enterrées, qui peuvent aussi exploser. Dès lors que l'exploitant a choisi un site, il doit analyser les risques potentiels à proximité. Il y a des règles pour pouvoir, à partir d'une certaine probabilité, exclure, ne pas avoir à considérer ces événements, mais les événements qui sont suffisamment probables, ils doivent être pris en compte dans la démonstration de sûreté. Et donc l'exploitant, il doit prévoir des parades vis-à-vis de ces agressions.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Et donc, vous n'avez pas repéré de canalisation de gaz sous pression ou de repères de gaz à Nogent ?

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Alors, sur ces deux sites-là, on est exempt, effectivement, de canalisation, mais il y avait un autre site qui nous plaisait bien à Saint-Clair, pas loin de la centrale nucléaire de Saint-Alban, pour des futurs réacteurs. Il y a une canalisation, ça existe. Soit, on la déplace, soit, on fait en sorte que notre installation puisse résister à une agression, c'est-à-dire une explosion, en clair, de la canalisation enterrée. C'est des choses qui existent dans le monde des Seveso et de l'industrie. Ce n'est pas le cas, il se trouve, pour nos installations à Chinon et Nogent.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Très bien. Je pense qu'on a répondu à peu près à toutes les questions. Je ne vois pas trop de...

**M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

J'en ai quelques-unes.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Excusez-moi, Monsieur Moulin. Excusez-moi,

**M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

C'est vrai que les aspects sécuritaires et la cybersécurité sont bien abordés, parce que la cybersécurité, c'est quand même des choses qui arrivent de plus en plus fréquemment. On a de plus en plus de systèmes informatiques qui vont régir l'ensemble du pilotage du réacteur. Il faut se prévenir de tout ça. Vis-à-vis de tous ces aspects-là, c'est des coûts fixes. Vous avez un réacteur qui produit quand même peu, donc qui va être peu générateur de revenus. Et on a quand même ces coûts fixes qui sont relativement importants. Est-ce que vous avez bien intégré tout ça ?

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Oui, il y a pas mal de questions, je vois, sur les aspects coûts, enfin rentabilité, finalement, du 30 mégawatts. Le 30 mégawatts ne se veut pas spécialement rentable. C'est la filière qui va être rentable. On fait une usine pas pour seulement un petit réacteur de 30 mégawatts. On le fait pour une flotte, un module, au moins une vingtaine. Si vous voulez, il faut qu'on atteigne une certaine économie d'échelle pour que la rentabilité soit soulignée. Pour l'instant, si vous ne regardez que le 30 isolé comme ça, non, 30 mégawatts, ça ne va pas fournir - mais même 200 mégawatts, mais même 400 mégawatts - ça ne suffirait pas pour amortir l'ensemble des exigences. Notre but, c'est de créer des réacteurs en Slovaquie, aux États-Unis, en France, partout, assez rapidement pour justement atteindre l'effet d'échelle escompté. À ce moment-là, on rentrera dans nos frais. Et ce 30 mégawatts a vocation, quelque part, de faire progresser l'industrialisation de notre filière

**M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

Pour conclure, j'avais quelques petites questions aussi... C'est : qu'est-ce qu'il y a de novateur dans le projet nucléaire vis-à-vis de ce surgénérateur qui permette d'envisager un succès là où d'autres acteurs n'ont pas forcément poursuivi il y a quelques années ? Et une deuxième question : est-ce que vous avez l'ambition de porter ce projet jusqu'à une phase d'exploitation, donc assurer la sûreté et la sécurité sur tout le spectre du projet ? Ou est-ce que vous envisagez de faire appel à des marchés financiers, d'autres types de financements, voire revendre une partie de la société sur l'extérieur ? Ou comptez-vous gérer tout de A à Z ?

### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

*newcleo* est une société multinationale. Il y a plusieurs filières. Il y a une filière en France - il y en a même plusieurs - une filière en Italie, une filière en Slovaquie, une filière aux États-Unis - *newcleo America* - donc, les stratégies vont différer d'un pays à l'autre. Alors, en France, notre objectif serait quand même de démontrer que notre technologie est viable, économiquement intéressante et convaincre l'opérateur public de l'intérêt de la filière. Parce qu'on s'imagine quand même travailler avec l'opérateur public en France. Parce qu'il y a une expérience formidable en matière d'exploitation de réacteurs. On aimerait bien convaincre l'opérateur public pour relancer la quatrième génération, et puis surtout pour recycler les assemblages combustibles de l'opérateur public. Essayer de rendre le nucléaire un peu plus durable. Notre objectif-clé, c'est quand même d'arriver à moyen terme, de trouver des accords, des alliances en France. Aux États-Unis, ce n'est pas le cas, on n'a pas un opérateur public. On a une centaine d'entreprises privées, si vous voulez. Notre but, là, ce sera plutôt de faire une alliance locale et d'essayer d'être complètement opérateur.

En Slovaquie, il y a une alliance avec l'équivalent de l'ANDRA en Slovaquie qui s'appelle Javys.

### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

On a créé Newvys. C'est 49% de *newcleo*, et 51% cet ANDRA Slovaque, si vous voulez. Et là, on est encore dans une autre configuration. Donc ça va dépendre en fonction... Il faut qu'on soit flexible... de ce que veut le pays, ce que veulent les infrastructures locales, ce que l'on peut faire.

### **M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

Si vous voulez travailler avec l'opérateur historique en France, vous ne voulez pas lui demander une petite place sur le site de Chinon éventuellement ? Ça éviterait, comme on dit, tous les aspects sécuritaires. C'est déjà fait.

### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

On avait au début cherché effectivement des espaces au sein des INB. On était un peu nouveaux, on a besoin d'asseoir notre crédibilité. Je pense que l'opérateur public commencera à nous regarder de plus près... Même si on travaille déjà un petit peu sur certains sujets avec l'opérateur public, je pense qu'il va attendre que les choses soient bien éprouvées, qu'il y ait déjà des DAC, que tout fonctionne bien pour peut-être investir plus massivement, peut-être, je ne sais pas... ou peut-être qu'il investira avant à moindre coût. C'est des questions qui sont en discussion à haut niveau, pas au mien en tout cas.

### **M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

Et sinon, l'ANCCLI, dans un autre cadre, est prête à vous accueillir dans le cadre de son Groupe Permanent Sûreté pour voir toutes les parties sûreté des caissons, comme on dit, plus abouties.

### **M. Stéphane CALPENA - newcleo**

C'est avec plaisir. On peut rencontrer l'ANCCLI et parler peut-être de sujets plus techniques au niveau sûreté.

### **M. Emmanuel MOULIN - ANCCLI**

Ce serait avec plaisir.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Très bien. Merci beaucoup. Je retiens.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Très bien. Il y a encore quelques questions, je vais vous les soumettre : Est-ce qu'il y a des risques particuliers à proximité d'habitations ? Il y a des habitations qui ne sont pas très loin à Nogent. Le site d'Avoine... enfin, près d'Avoine, est au sein d'une zone d'activité. Il y a des maisons qui ne sont pas très près, mais il y en a qui sont un peu plus loin. Donc, est-ce que ça pose un problème en termes de sécurité ou de sûreté ? C'est une question... Vous avez déjà en partie répondu avec les questions de l'accident, mais enfin, je vous la répercute.

Il y a aussi une question d'agression externe, la question qu'il pose, et c'est peut-être lié à l'histoire actuelle, un peu plus à l'est en Europe, quels sont les risques en cas d'attentat ou d'attaque de type drones, missiles, etc. Effectivement, on a vu qu'il y a des missiles qui sont arrivés sur le sarcophage de Tchernobyl. Est-ce que ça fait partie des hypothèses ?

**Mme Claire TRONEL - SHSDS**

Si je réponds sur la dernière question. Il y a deux volets dans la question : Concernant le premier point pour ce qui concerne les drones, aujourd'hui, c'est un sujet qui est suivi dans le cadre des menaces. Donc, je ne peux pas rentrer plus dans le détail par rapport aux éléments de contenu, mais c'est un sujet qui est pris en compte dans le cadre des menaces dites de référence sur ce volet-là et donc étudiées avec des évolutions qui, au regard des actualités, entraînent des évolutions dans le contexte de cette menace. Mais c'est un élément qui est pris en compte d'un point de vue de la sécurité.

Sur le deuxième point, la sécurité des sites civils ne concerne pas les attaques de missiles qui rentrent dans le cadre des actes de guerre. Ces sujets-là sont suivis d'un point de vue Gouvernement et ministère en charge de la Défense, mais ne sont pas suivis dans un sujet sécurité. On suit sur les aspects sécurité civile, ce qui est malveillant d'un point de vue qui rentre dans un sujet terrorisme, mais pas acte de guerre.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Je suppose qu'on ne pourra peut-être pas forcément évoquer ce genre de sujet dans une réunion publique. Je pense qu'il y a des notions de confidentialité qui... Ok. Une dernière question et je pense qu'après, on va conclure. Une question sur l'habilitation des personnels. Je suppose qu'on ne peut pas laisser n'importe qui rentrer sur des installations nucléaires de base. Il y a des règles d'habilitation. Est-ce que vous pouvez, en quelques mots, les décrire ?

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Je vais laisser peut-être madame Tronel.

**Mme Claire TRONEL - SHSDS**

En termes d'habilitation pour ce type d'installation, il y a tout d'abord les autorisations de détention de matières nucléaires qui sont quand même, pour le site, un élément important. Ensuite, pour les personnels qui travaillent sur les installations nucléaires, il y a un contrôle qui est fait par le CoSSeN, qui a vocation à contrôler la possibilité d'accès sur les sites nucléaires du personnel travaillant sur les sites nucléaires. Pour ce qui concerne des informations qui seraient classées d'un point de vue secret particulier, il y a une autre habilitation pour ces personnels qui travaillent avec de l'information confidentielle d'un type secret ou très secret et qui font aussi l'objet d'une habilitation particulière sur ce volet-là. Donc, le CoSSeN est une entité,

c'est le commandement spécialisé pour la sécurité nucléaire qui travaille pour la Gendarmerie nationale sous couvert des ministères en charge intérieure et puis...

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

On vérifie les casiers judiciaires, ces choses-là...

**Mme Claire TRONEL - SHSDS**

Voilà, c'est ça, effectivement. Et puis qui rend un avis sur la possibilité d'accéder sur un site.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Je compléterai en disant que *newcleo*, c'est la France. Dedans, vous avez des anciens d'EDF, d'Orano, du CoSSeN - on a l'ancien numéro 2 - de l'ASN, de l'IRSN. C'est une nouveauté aussi de la France. C'est un petit morceau de France. Vous avez beaucoup d'experts qui viennent tous d'entreprises françaises et on va se conformer à toutes les règles pour réussir ce projet de fermeture du cycle de combustibilité. Il y avait votre première question à laquelle je n'ai pas répondu. La personne dit : Quels sont les risques à proximité ? Il y a des maisons toutes proches, vous avez dit... La proximité,

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Il y a Marnay qui n'est pas très loin, oui.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Tout à fait. Nous, on est entre 2 et 5 kilomètres d'installation nucléaire pour Nogent et Chinon. Ils sont un petit peu soumis au même risque côté EDF que côté *newcleo*. Des risques, effectivement, qu'il y ait un terme source, ça veut dire des radionucléides avec des probabilités très faibles qui s'échappent lors d'un accident. Donc, ils sont soumis au même risque, moindre, parce que notre installation est vraiment moins importante, mais le risque existe néanmoins. Donc, ce sont les mêmes risques, les mêmes dangers, pour être plus clair.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Très bien. Écoutez, je vous remercie. Nous allons conclure notre réunion. Je vous remercie encore très vivement pour votre participation. J'espère que le public aura été informé et éclairé sur les différents aspects, sur la conception de vos installations et les questions de sûreté et de sécurité. Je voudrais juste dire que si des questions ont été posées ou si notre public a des questions, il existe sur notre site internet un lieu spécifique pour poser des questions. Ces questions sont adressées à qui de droit - en général, c'est le maître d'ouvrage - et il répond assez vite. Je vous invite à le faire.

Et également, suivez l'actualité du débat. Nous avons une réunion de mi-débat qui est prévue d'ici une quinzaine de jours. Nous allons organiser fin mai des réunions sur place, donc près de Nogent et près de Chinon, sur les questions d'aménagement du territoire. C'est les prochaines échéances et donc je vous invite à vous informer là-dessus et à vous inscrire à y participer. Merci beaucoup et bonne soirée à tous.

**M. Stéphane CALPENA - newcleo**

Merci beaucoup.

**M. Luciano CINOTTI - newcleo**

Merci.

**Mme Claire TRONEL - SHSDS**

Merci.

**M. Laurent PAVARD - CPDP**

Au revoir.