

## Contribution d'Orano à la consultation publique sur le Bilan prévisionnel 2050 de RTE

RTE a lancé le 27 janvier 2021 une consultation publique portant sur le cadrage et les hypothèses des scénarios de mix électrique étudiés dans le cadre du Bilan prévisionnel long-terme « Futurs énergétiques 2050 ».

En préambule, Orano remercie RTE pour la qualité à la fois du rapport intermédiaire mais aussi pour la qualité des échanges tout au long du processus de concertation auquel Orano a participé.

Le présent document rassemble la contribution d'Orano aux questions posées par RTE. Cette contribution se focalise sur les perspectives relatives à l'industrie du cycle du combustible, qui constitue le cœur de compétence d'Orano.

### Question 15 – Analyse des effets du climat sur le système

Pour compléter les analyses de RTE en cours relatives aux effets du réchauffement climatique sur le système électrique, Orano souhaite informer RTE de l'analyse réalisée par le groupe en 2019 concernant la vulnérabilité de ses installations nucléaires françaises.

A l'instar de l'analyse menée par RTE, le périmètre de l'étude d'Orano est limité aux contraintes physiques liées aux changements climatiques sur les installations du cycle et aux réponses qui peuvent être apportées par Orano en termes de sûreté et de procédé. Ainsi, l'étude ne tient pas compte des autres impacts induits ou redoutés par le changement climatique de type organisationnels, socio-économiques, humains, civilisationnels, ou de santé.

**Les conclusions de cette étude ont montré l'absence d'impact significatif du réchauffement climatique sur les activités industrielles d'Orano** moyennant quelques investissements ciblés à réaliser d'ici à 2050 pour adapter certaines installations.

En se focalisant sur la chaîne d'approvisionnement des CNPE du parc français en combustible, le principal point d'attention sera porté à l'usine d'enrichissement Georges Besse II. En effet, une augmentation des températures pourrait conduire à adapter les choix industriels effectués sur ce site, notamment en termes de dimensionnement des installations de refroidissement. Cela permettrait de réduire l'impact des fortes chaleurs sur le processus productif.

## Question 21 – Cadrage de l'analyse environnementale

### Disponibilité des ressources en uranium

Les ressources connues en uranium représentent 100 ans de consommation mondiale et jusqu'à 250 ans si l'on inclut les ressources estimées (source – AEN/OCDE), au rythme de consommation actuel. En outre les gisements en uranium ne sont pas concentrés dans une région du monde. Les gisements les plus importants se trouvent en effet sur les cinq continents : Afrique (Niger, Afrique du Sud), Asie (Kazakhstan, Ouzbékistan, Chine, Mongolie), Europe (Ukraine, Russie), Océanie (Australie) et Amérique (Canada, Brésil, États-Unis). Près de 44 % des ressources en uranium se situent dans les pays de l'OCDE (contre seulement 15% pour le pétrole et 10% pour le gaz), 22 % dans les BRICS (Brésil, Russie, Inde, Chine et Afrique du Sud) et 34 % dans le reste du monde. Cet atout permet de limiter les risques géopolitiques liés à cette ressource.

**Avec Orano, faisant partie du Top 3 mondial pour l'extraction d'uranium naturel, la France maîtrise son approvisionnement.** Orano dispose de 5 sites miniers sur 3 continents (1 site au Kazakhstan, 2 au Niger, 2 au Canada) au sein desquels il est opérateur et/ou actionnaire. Le groupe Orano produit près de 8 000 tonnes d'uranium naturel par an, soit environ 80% de la consommation annuelle du parc de réacteurs français, et représente près de 40% de la fourniture d'EDF, qui s'approvisionne aussi auprès de concurrents internationaux d'Orano. La production d'Orano se répartit ainsi : près de 45% au Kazakhstan, 30% au Canada et 25% au Niger. Avec près de 200 000 tonnes de réserves et d'environ 160 000 tonnes de ressources mesurées et indiquées, Orano dispose également d'un réservoir de projets miniers pouvant prendre la succession des mines actuelles lorsque les gisements seront épuisés. C'est le cas du site de Cigar Lake Phase 2, de Dawn Lake, de Midwest et Mc Clean au Canada, d'Imouraren au Niger, de Zuuvch Ovoo en Mongolie, ou encore de Trekkopje en Namibie. Le groupe a par ailleurs signé un accord de partenariat avec l'Etat Ouzbek en 2019 et s'est vu attribuer deux permis d'exploration au Groënland en 2020 pour développer des activités d'exploration et d'exploitation minières ces pays.

**En ayant développé sur le territoire national les capacités d'enrichissement de l'uranium et de recyclage des combustibles usés, la filière nucléaire française améliore l'autonomie stratégique de la France vis-à-vis des ressources énergétiques.**

Les opérations d'enrichissement de l'uranium réalisées sur l'usine Georges Besse II d'Orano dans le Vaucluse conduisent à la production d'uranium appauvri en uranium 235. C'est une matière recyclable qui a un potentiel énergétique important : 300 g d'uranium appauvri permettent de produire la même énergie qu'1 tonne de pétrole. Au-delà de son recyclage dans le combustible MOX actuel, l'Uranium appauvri constitue une réserve stratégique qui peut être considéré comme une « mine domestique » (environ 300 000 tonnes). Ce volume correspond à environ 60 000 tonnes d'uranium naturel, soit environ 7 à 8 ans de consommation annuelle d'uranium pour le parc français.

En aval du cycle, le recyclage des combustibles usés permet aussi de renforcer l'autonomie du parc nucléaire national. **Le recyclage du plutonium issu des combustibles usés d'EDF permet d'ores et déjà de produire 10% de l'électricité nucléaire française par la fabrication du combustible MOX, et par conséquent de réduire la consommation de matière première du même facteur.** L'uranium issu de ces combustibles usés est également une matière recyclable et donc une réserve stratégique. De 1994 à 2013, EDF, qui a la propriété de l'uranium issu de ses combustibles usés, a recyclé 4000 tonnes dans 4 réacteurs de la centrale de Cruas. Cela a permis une économie similaire d'uranium naturel.

05/03/2021

EDF, qui dispose encore de plus de 20 000 tonnes de cet uranium, a annoncé une stratégie visant à charger à nouveau les 4 réacteurs de Cruas en uranium de retraitement à partir de 2023, puis des réacteurs 1300 MW (à partir de 2027). Cela permettra de passer de 10% d'électricité nucléaire produite à partir de matières recyclées à plus de 25%, ce qui renforcerait considérablement les économies de matières premières mais également l'indépendance du pays pour sa production d'électricité.

Enfin, Orano travaille également sur le recyclage des combustibles Mox usés. Cela a déjà été réalisé par le passé par Orano pour des électriciens européens. L'objectif est désormais de passer à un stade industriel avec multi recyclage du plutonium et de l'uranium pour EDF. Des études sont lancées afin de sélectionner le type de combustible répondant aux critères de sûreté et de performance. Des essais d'irradiation de ces combustibles pourront alors avoir lieu au milieu de la prochaine décennie avant le déploiement industriel. **Avec ce multi recyclage du combustible, le taux d'électricité nucléaire française provenant de matières nucléaires recyclées atteindra plus de 30%.**

Par ailleurs, l'industrie nucléaire française continue la recherche et développement visant à mettre en œuvre, à long terme, la fermeture du cycle du combustible, notamment par l'utilisation de réacteurs à neutrons rapides. Celle-ci ouvrira la perspective de s'affranchir presque intégralement de l'extraction d'uranium naturel, en permettant la consommation du stock d'uranium appauvri. Dans une telle perspective, le stock français actuel d'uranium appauvri permettrait la génération d'électricité pendant plusieurs milliers d'années. Il convient de souligner que plusieurs pays poursuivent des programmes de R&D ambitieux dans ce domaine (Russie, Chine, Etats-Unis, en particulier). A ce titre et aux horizons envisagés par RTE (2050-2060), les ressources en uranium ne peuvent donc pas être considérées comme un facteur limitant l'utilisation de l'énergie nucléaire.

### **Gestion des déchets nucléaires**

Orano rappelle que tous les déchets radioactifs produits en France sont connus et localisés. Ils sont triés et conditionnés de façon sûre et stable, selon leur niveau de radioactivité et leur durée de vie, tels que définis par la réglementation française, de manière à garantir l'absence d'impact sanitaire et de contact avec la biosphère et l'environnement. 90 % du volume des déchets radioactifs produits en France (déchets de très faible, de faible et de moyenne activité à vie courte) sont déjà stockés en toute sûreté dans des centres dédiés, opérés par l'ANDRA.

Pour les 10 % restants (faible et moyenne activité à vie longue et haute activité), l'ANDRA progresse dans la mise en œuvre de filières de gestion définitive avec notamment la création du centre de stockage Cigéo situé à 500 mètres de profondeur, dans une formation géologique stable, capable de confiner la radioactivité de ces déchets sur de très longues échelles de temps. Le stockage géologique est reconnu nationalement et internationalement comme la solution la plus pérenne et la plus sûre pour les déchets de haute et moyenne activité à vie longue et réduit considérablement la charge des générations futures.

Les déchets de haute activité (HA), issus du recyclage des combustibles usés, ne représentent que 0,2 % du volume des déchets radioactifs produits en France et représentent une masse limitée (5 grammes par an et par habitant). Ils sont conditionnés par Orano à la Hague dans une matrice de verre qui assure le confinement des éléments les plus radioactifs sur plusieurs centaines de milliers d'années et entreposés de manière responsable et sûre également à l'usine de la Hague dans l'attente de leur stockage.



L'impact radiologique des sites industriels d'Orano est plus de 100 fois inférieur à la radioactivité naturelle. Celui des centres de stockage des déchets est encore beaucoup plus faible.

## Question 22 – Cadrage et hypothèses pour l'analyse économique

S'agissant des principes proposés par RTE pour l'analyse économique des scénarios d'étude à l'horizon 2050, Orano souhaite rappeler que d'importants investissements ont été réalisés ces dernières années sur sa plateforme industrielle de l'amont du cycle. En effet, entre 2011 et 2016, Orano a progressivement mis en service sa nouvelle usine d'enrichissement Georges Besse II, suivie en 2018 par la nouvelle usine de conversion Philippe Coste. Ces investissements, dotant la France des usines les plus performantes au monde sur leur marché et répondant aux plus hauts standards de sûreté, sécurité, avec une empreinte environnementale réduite, ont une durée de vie de l'ordre de 40 à 50 ans. La capacité de Georges Besse II correspond à peu près à la consommation du parc nucléaire français actuel et l'usine Philippe Coste a été dimensionnée pour couvrir les besoins en conversion du parc nucléaire européen. Commercialement, une part substantielle de la production de ces unités est dédiée à l'alimentation du parc français.

Ainsi, des évolutions importantes du niveau de production du parc nucléaire français auraient un impact sur le taux de charge des usines françaises de l'amont du cycle qui ne pourrait pas être entièrement compensé par le marché mondial. Une conséquence directe pour Orano serait la remise en cause des business plan de ses activités de l'amont avec de potentielles dépréciations. Cette dimension est à prendre en compte dans l'analyse économique faite par RTE sur le coût global des scénarios.

Concernant l'aval du cycle, EDF et Orano ont signé un accord industriel pour le traitement-recyclage des combustibles usés jusqu'en 2040 sur les sites de La Hague et de Melox. Orano a ainsi engagé un plan d'investissement pour garantir la pérennité des installations pour ces activités représentant un montant de l'ordre de 200 millions d'euros par an, à l'instar des investissements réalisés dans la modernisation des usines de l'amont du cycle comme à Malvési, Philippe Coste et George Besse II. Avec un traitement annuel d'environ 1 100 tonnes de combustibles usés par an, EDF est le premier client des usines de La Hague où un plan significatif d'investissements réglementaires et de pérennité



05/03/2021

est en cours de finalisation, symbolisé notamment par le renouvellement des capacités évaporatoires de La Hague dont la mise en service est prévue en 2022-2023.

Tout scénario venant obérer la charge de traitement-recyclage sur la durée de vie des usines viendrait en conséquence fortement impacter le business plan de l'activité. Ceci engendrerait une dépréciation d'actif de plusieurs centaines de millions d'euros ainsi qu'un impact équivalent sur les provisions de fin de cycle dû à l'engagement immédiat du démantèlement et obligerait à une reconfiguration du site (fermeture d'ateliers) avec les impacts sociaux correspondants.

Enfin, s'agissant des scénarios 100% EnR, Orano souligne que le raisonnement selon lequel le segment de marché démantèlement prendra le relai en termes de création de valeur et d'emploi est inexact. En effet, les installations nucléaires en opération requièrent des compétences spécifiques pour les opérations de maintien en conditions opérationnelles et sûres qui sont menées au quotidien avec des pics liés aux arrêts pour maintenance. Les installations en démantèlement requièrent également des compétences spécifiques mais inférieures en termes de qualification comme de volumétrie. Le niveau d'emploi associé au démantèlement est divisé d'un facteur 10 par rapport à celui d'une centrale en activité et se concentre sur une durée limitée à quelques années. Il convient enfin de préciser que le démantèlement d'une installation nucléaire ne crée pas de valeur, les fonds nécessaires au démantèlement ayant été provisionnés pendant la durée de fonctionnement (et de création de valeur) de l'installation.