



CONCERTATION PRÉALABLE DU 1^{ER} FÉVRIER AU 9 AVRIL 2023

**Projet d'extension de l'usine
d'enrichissement d'uranium
Georges Besse 2**

**Dossier
de la concertation**



S'informer et contribuer au projet



Consulter le site internet et déposer un avis ou poser une question :
www.projetextensiongb2.fr

Participer aux rencontres

(voir calendrier détaillé ci-contre)



• **4 réunions publiques** : 2 généralistes, en ouverture et en synthèse de la concertation, et 2 thématiques (l'une dédiée au site du Tricastin et à son évolution et l'autre à la sûreté et à l'environnement)

• **2 webconférences** : l'une consacrée au « cycle du combustible » et l'autre pour évoquer le contexte géopolitique du projet et ses enjeux commerciaux

• **9 rencontres de terrain** : sur des marchés et lors d'événements locaux



Visiter le site

Des visites du site Orano Tricastin sont proposées les **samedis matins 4, 11 et 18 mars**.

Inscriptions : visites-oranotricastin@orano.group

La participation à une visite de site est réservée à un public majeur. Elle nécessite une inscription (3 semaines avant) et donnera lieu à une enquête administrative préalable réalisée par les autorités.



Lire le dossier de concertation

Dossier téléchargeable sur le site internet

Participer à la concertation

Venez vous informer et donnez votre avis lors d'une rencontre ou d'une visite de site.



Les modalités pratiques des rencontres sont à retrouver sur le site internet www.projetextensiongb2.fr

7 février – 18h

Réunion publique d'ouverture
à Montélimar
Retransmission en ligne

10 février

Rencontre de proximité
Marché de Pierrelatte

15 février

Forum des jobs à Pierrelatte

17 février

Rencontre de proximité
Marché de Bollène

20 février – 18h

Réunion publique thématique
« Le site du Tricastin et son évolution »
à Saint-Paul-Trois-Châteaux
Retransmission en ligne

21 février

Rencontre de proximité
Marché de Saint-Paul-Trois-Châteaux

28 février – 18h

Webconférence
« Le cycle du combustible »

4/11/18 mars

Visites de site*

7 mars

Rencontre de proximité
Marché de Bourg-Saint-Andéol

7 mars – 18h

Réunion publique thématique
« La sûreté et l'environnement »
à Bollène

9 mars

Forum Sud-Nucléaire à Bollène

9 mars

Table ronde Salon Global Industrie
à Lyon

14 mars – 18h

Webconférence
« Le contexte géopolitique et les enjeux commerciaux du projet »

24/25 mars

Rencontres de l'emploi et de l'alternance Sud Rhône Alpes
à Valence

28 mars à 18h

Réunion dédiée aux acteurs économiques
organisée à Montélimar en partenariat avec la CCI de la Drôme

4 avril – 18h

Réunion publique de synthèse
à Orange
Retransmission en ligne

Date à venir

Réunion dédiée aux organisations syndicales, aux salariés du site et aux représentants des entreprises intervenantes

Des rencontres sont également prévues avec le public étudiant (accueil de délégations sur le site).

Les réunions sont ouvertes aux familles, les enfants sont sous la responsabilité de l'adulte accompagnant.

* Sur inscription (3 semaines avant) visites-oranotricastin@orano.group (nombre de places limité) et participation soumise à une enquête administrative préalable réalisée par les autorités et réservée au public majeur. Une pièce d'identité en cours de validité (carte d'identité ou passeport) devra être présentée pour la visite.

sommaire

Mot du Directeur général d’Orano	6
Mot des garants	7
Le projet en bref	8
Introduction : l’uranium et son enrichissement	10

01 Pourquoi augmenter les capacités d’enrichissement d’Orano en France ? //13

Producteurs, enrichisseurs, clients : qui sont les acteurs du marché de l’uranium enrichi ?	14
La situation du marché de l’enrichissement de l’uranium pour le nucléaire civil avant la crise ukrainienne	15
L’impact de la guerre russo-ukrainienne sur le marché de l’enrichissement	16
Garantir la souveraineté occidentale et l’approvisionnement des producteurs d’électricité occidentaux	17

02 Que fait-on sur le site du Tricastin ? //21

Le site du Tricastin, plateforme industrielle de référence de l’amont du « cycle du combustible » nucléaire depuis 60 ans	22
--	----

03 L’usine Georges Besse 2 aujourd’hui et les caractéristiques de l’extension envisagée //27

L’usine Georges Besse 2 aujourd’hui	28
Les caractéristiques de l’extension de l’usine Georges Besse 2	30

04 Les solutions alternatives //37

Ne pas augmenter les capacités d’enrichissement sur le site du Tricastin	38
Les alternatives géographiques	39
Les alternatives en termes de capacités	40
Les alternatives technologiques à la centrifugation	41

05 La maîtrise de la sûreté : risques et prévention //43

06 Les effets et incidences du projet //49

Les effets socioéconomiques	50
Les impacts environnementaux	51
Les impacts sur l’amont du cycle	59

07 La concertation //61

Une concertation préalable décidée par la CNDP et menée sous l’égide de 3 garants	62
Une concertation pour une décision démocratique	63
Les objectifs de la concertation pour Orano	64
Les 3 périmètres de la concertation	64
Les modalités pour s’informer et participer	66
Les suites de la concertation préalable	69
Les procédures d’instruction et d’autorisation	69

Annexes //71

POURQUOI UNE CONCERTATION ?

Compte tenu des caractéristiques du projet et de son historique, Orano a saisi la Commission nationale du débat public (CNDP) au titre de l'article L.121-12 du code de l'environnement qui prévoit que lorsque l'enquête publique relative à un projet soumis à débat public n'a pas eu lieu dans les 8 ans qui suivent le débat public, la CNDP « *peut décider de relancer la participation du public si les circonstances de fait ou de droit justifiant le projet, plan ou programme ont subi des modifications substantielles.* »

Le projet Georges Besse 2 a fait l'objet d'un débat public en 2004 incluant une extension jusqu'à 11 MUTS¹. Lors de l'enquête publique, en 2006, l'étude d'impact environnementale portait également déjà sur le projet dans son ensemble, soit jusqu'à une capacité de 11 MUTS. Toutefois, en lien avec la situation du marché de l'enrichissement de l'époque, la demande d'autorisation a finalement porté sur 7,5 MUTS.

Le 5 octobre 2022, la CNDP a considéré que les circonstances de fait justifiant le projet d'augmentation de capacité d'UTS annuelle de l'usine Georges Besse 2 avaient subi des modifications substantielles depuis la clôture du débat de 2004 et a décidé d'organiser une concertation préalable ; elle a désigné trois garants : Isabelle Barthe, Étienne Ballan et Denis Cuvillier.

À QUOI SERT LA CONCERTATION ?

La concertation préalable est le premier temps de participation du public en amont d'un projet ayant un impact sur l'environnement. Elle vise à améliorer la décision publique. Le public peut s'informer sur le projet, débattre et adresser ses propositions, conformément à l'article 7 de la Charte de l'environnement à valeur constitutionnelle. Celui-ci prévoit que « *toute personne a le droit, dans les conditions et les limites définies par la loi, d'accéder aux informations relatives à l'environnement détenues par les autorités publiques et de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement.* »

La CNDP décide des modalités de la concertation préalable. Orano doit ensuite la mettre en œuvre. Dans ce cadre, Orano s'engage à délivrer une information sincère et complète sur le projet d'extension de l'usine Georges Besse 2, fondée sur les éléments qui sont en sa possession à ce stade du projet. Orano est à l'écoute des participants, de leurs propositions et observations et en tiendra compte autant que possible dans les suites du projet.

À l'issue de la concertation, le projet peut être suspendu, abandonné, ou poursuivi, avec des modifications éventuelles. S'il est poursuivi, le projet d'extension de l'usine Georges Besse 2 devra faire l'objet d'une demande de modification de son décret d'autorisation de création (DAC) de l'installation nucléaire de base (INB) au titre des articles L593-14-II et R593-47 du code de l'environnement, soumise à enquête publique (article R. 593-47 du code de l'environnement). Ce dossier pourra donc être nourri des échanges avec le public et des contributions recueillies lors de la concertation.

La demande de modification d'autorisation est instruite par le Ministère en charge de la transition écologique, avec notamment avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et de l'Autorité environnementale.

¹ L'Unité de Travail de Séparation (UTS) est l'unité de mesure utilisée comme standard international pour quantifier la production de l'activité enrichissement qui permet d'alimenter annuellement de l'ordre de 70 réacteurs dans le monde.

Mot du Directeur général d’Orano

Philippe Knoche



Alors que la préservation du climat est plus que jamais une priorité, le besoin en électricité bas carbone va augmenter fortement dans les décennies à venir. De nombreux pays intègrent

ainsi le nucléaire dans leur mix électrique et l’Agence internationale de l’énergie atomique (AIEA) prévoit un doublement de la production nucléaire d’ici 2050.

Cet enjeu climatique est renforcé par un contexte où la souveraineté énergétique prend toute son importance. C’est particulièrement le cas concernant le « cycle du combustible » nucléaire et plus précisément pour l’enrichissement de l’uranium. Les producteurs d’électricité nucléaire souhaitent renforcer leur lien avec des partenaires sur lesquels ils peuvent s’appuyer sur le long terme. L’Europe dispose, notamment avec Orano, d’un industriel qui maîtrise la technologie et dispose des compétences pour enrichir l’uranium et contribuer à sa souveraineté.

Augmenter dès à présent les capacités de l’usine d’enrichissement Georges Besse 2 du Tricastin, mise en service il y a une dizaine d’années, vise donc à répondre à ce besoin, à court comme à long terme.

Par ailleurs, le futur programme énergétique de la France et ses évolutions pourra nécessiter un accompagnement également en termes de moyens de production pour l’enrichissement de l’uranium. Si ce sujet devenait d’actualité, il ferait alors l’objet d’une démarche spécifique.

La concertation préalable qui s’ouvre, sous l’égide de trois garants désignés par la Commission nationale du débat public, doit permettre de partager ces enjeux avec les questions et les positions du public, en venant nourrir le projet.

Cette concertation devra aussi permettre l’expression de propositions et d’attentes légitimes de la part de toutes les parties prenantes impliquées, dont celles du territoire du Tricastin, avec toute l’information, la transparence et la pédagogie nécessaires à la bonne compréhension des enjeux.

Nos équipes s’impliqueront pleinement dans cette démarche.

Mot des garants

Isabelle Barthe - isabelle.barthe@garant-cndp.fr

Étienne Ballan - etienne.ballan@garant-cndp.fr

07 79 59 30 13

Denis Cuvillier - denis.cuvillier@garant-cndp.fr



Sur les projets
nucléaires aussi, **votre
parole a du pouvoir !**

Madame, Monsieur,



La CNDP a décidé de l'organisation d'une concertation préalable sur le projet d'extension de l'usine d'enrichissement d'uranium Georges Besse 2. Elle nous en a confié la préparation et la supervision, afin que vous toutes et tous puissiez exercer vos droits à être informé.e.s et à participer à la décision.



Car notre démocratie ne se résume pas au vote ! Sur tous les projets ayant un impact sur l'environnement, l'autorisation publique ne peut être délivrée qu'après un débat sincère et exhaustif avec toutes les personnes qui se sentent concernées.



Pendant un peu plus de deux mois, vous allez donc pouvoir vous faire un avis et surtout... le donner ! Nous avons multiplié les lieux et les moyens de vous informer et de vous exprimer, dans la Vallée du Rhône, mais aussi en visio et sur une plateforme internet dédiée. Parce que le sujet dépasse bien largement la région d'implantation de cette usine. Nous garantissons que vous recevrez une réponse à toutes vos questions, que vous pourrez contribuer et vous exprimer librement, et que vos contributions seront écoutées et visibles par tous les participants. Et si un sujet vous paraît mal éclairé, vous pouvez demander à la CNDP de faire faire une expertise

complémentaire indépendante, qui sera rendue publique. Pendant deux mois, c'est le moment d'aller au fond de tous les sujets que soulève ce projet.

Et ces questions sont stratégiques, fondamentales pour l'avenir de notre société. De quoi s'agit-il ? De décider quel avenir nous souhaitons pour notre activité d'enrichissement d'uranium en France pour approvisionner les grands électriciens américains et européens. Orano dispose d'un seul site d'enrichissement, l'usine Georges Besse 2, qui assure aujourd'hui 12 % de l'enrichissement mondial. Faut-il augmenter les capacités de ce site ?

Et cette question se pose aujourd'hui dans un contexte qui change rapidement, à la fois sur le développement du nucléaire en France et ailleurs, mais aussi et surtout à cause de la guerre en Ukraine. Car une grande partie du combustible est enrichie par la Russie... À travers la décision qui suivra cette concertation, c'est finalement notre trajectoire énergétique et géopolitique qui sera définie.

Jusqu'au 9 avril 2023, vous êtes donc invités à débattre de l'opportunité de ce projet, des objectifs qu'il poursuit, et enfin de ses caractéristiques. Et bien sûr des projets alternatifs. Car sur les projets nucléaires aussi, votre parole a du pouvoir. Nous vous le garantissons !

Le projet en bref

Le présent document constitue le dossier de la maîtrise d’ouvrage pour la concertation préalable relative au projet d’augmentation des capacités de l’usine d’enrichissement de l’uranium Georges Besse 2.

Orano est une entreprise créée en 2018, à l’issue de la restructuration des activités d’Areva et détenue à 90 % par l’État français. Le groupe propose des produits et services sur l’ensemble du « cycle du combustible » nucléaire aux électriciens. Ses activités, de la mine au démantèlement en passant par la conversion, l’enrichissement, le recyclage, la logistique et l’ingénierie, contribuent à la production d’une électricité bas carbone.

Orano exploite notamment **le site du Tricastin** au travers de sa filiale Orano Chimie-Enrichissement où sont regroupées les activités de chimie (conversion, défluoration et dénitrification) et d’enrichissement de l’uranium. Ces activités précèdent l’étape de fabrication du combustible nécessaire aux réacteurs des centrales nucléaires de production d’électricité.

Parmi les installations de ce site, **l’usine Georges Besse 2 est une installation nucléaire de base (INB 168) d’enrichissement d’uranium par le procédé de centrifugation**. Mise en service progressivement entre 2011 et 2016, sa capacité annuelle nominale est actuellement de 7,5 millions d’UTS² (MUTS).

Orano prévoit aujourd’hui d’atteindre la capacité de production maximale initialement prévue au moment de la conception de l’usine Georges Besse 2, soit 11 MUTS.

- **Pour augmenter les capacités d’enrichissement occidentales afin de contribuer à la souveraineté énergétique occidentale**

Actuellement 4 producteurs majeurs se répartissent le marché mondial de l’enrichissement : 2 enrichisseurs occidentaux (Urenco et Orano), 1 enrichisseur Russe (Rosatom) et 1 enrichisseur Chinois (CNNC) ; les deux marchés russe et chinois sont fermés aux fournisseurs occidentaux. Au niveau mondial, Urenco dispose de 31 %³ de la capacité de

production, Orano de 12 % et Rosatom dispose de 43 %⁴. La Russie assure aujourd’hui sa souveraineté énergétique contrairement à l’Europe et aux Etats-Unis. Rosatom représente ainsi en moyenne 30 % des approvisionnements sur le marché occidental.⁵

- **Et pour anticiper rapidement une situation de pénurie potentielle à court et moyen termes.**

Le conflit entre la Russie et l’Ukraine peut entraîner un arrêt total ou partiel de la fourniture d’uranium enrichi par Rosatom pour le marché occidental. En effet, les États occidentaux peuvent décider d’y mettre fin par des sanctions ou mettre en place des restrictions à l’importation avec des quotas comme aux Etats-Unis. La Russie peut, de son côté, décider de restreindre ses exportations comme elle a pu le faire pour le gaz. Ce risque est d’autant plus important que le poids économique des exportations d’uranium enrichi russe vers l’occident est limité, à l’inverse des exportations de gaz qui représentent une source majeure de revenus pour la Russie. Ce scénario conduirait, après utilisation des stocks d’uranium enrichi des producteurs d’électricité d’origine nucléaire, à des pénuries de combustibles nucléaires, et donc à des potentiels arrêts de centrales.

Compte tenu des délais nécessaires à la mise en œuvre du projet de construction d’extension au plus tard en 2028, il est indispensable de lancer dès à présent une augmentation des capacités d’enrichissement occidentales.

2 l’Unité de Travail de Séparation (UTS) est l’unité de mesure utilisée comme standard international pour quantifier la production de l’activité enrichissement qui permet d’alimenter annuellement de l’ordre de l’ordre de 70 réacteurs dans le monde

3 Source rapport annuel ESA 2021

4 Source Ux

5 Sources : rapport annuel ESA 2021 ; 2021 Uranium Marketing Annual Report, Mai 2022, U.S. Department of Energy Washington, DC 20585, et Ux



Vue de l'usine Georges Besse 2 nord

© Cyril CRESPEAU

Pour répondre à la situation géopolitique internationale, la solution à la fois la plus rapide, la plus sécurisée en termes d'investissements et cohérente d'un point de vue industriel consisterait à augmenter la capacité actuelle de l'usine Georges Besse 2 pour la porter à la capacité maximale initialement prévue dans le projet initial. Lors de la construction de l'usine Georges Besse 2, les dispositions ont été prises pour permettre la mise en œuvre ultérieure de cette extension.

Le projet d'Orano consiste à reproduire à l'identique quatre modules complémentaires aux quatorze modules existants avec la même technologie, reconnue et éprouvée (l'usine actuelle tourne en continu, avec une capacité de rendement supérieure à 99 %).

La décision industrielle doit être prise dès maintenant pour permettre une mise en service du premier module complémentaire dès le début de l'année 2028.

Une saisine au titre de l'article L121-12 du code de l'environnement

Le projet Georges Besse 2 a fait l'objet d'un **débat public en 2004**. Le projet alors présenté au public incluait la possibilité d'augmenter les capacités de l'usine jusqu'à 11 MUTS, seuil visé par le projet envisagé.

Lors de **l'enquête publique, en 2006**, l'étude d'impact environnementale portait également déjà sur le projet dans son ensemble, soit jusqu'à une capacité de 11 MUTS. Toutefois, en lien avec la situation du marché de l'enrichissement de l'époque, la demande d'autorisation a finalement porté sur 7,5 MUTS.

L'extension projetée de la capacité d'enrichissement repose exactement sur les mêmes principes et sur les mêmes technologies déjà présentées, n'ajoutant donc pas d'impact environnemental supplémentaire à l'échelle du site. Les enjeux en matière de sûreté sont identiques à la situation actuelle.

Introduction : l’uranium et son enrichissement

L’uranium est un élément chimique radioactif naturel, présent et exploitable en grande quantité sur la surface terrestre. Il s’agit du 48^{ème} élément naturel le plus abondant dans la croûte terrestre, qui contient en moyenne deux à trois grammes d’uranium par tonne. On le retrouve ainsi dans tous les sols et roches, et tout particulièrement dans les phosphates, dans certains granites ou certaines roches. L’uranium est également présent dans les eaux, en raison de l’érosion des massifs : le Rhône charrie annuellement environ 70 000 kg d’uranium naturel ; l’eau de mer contient quant à elle 3 mg d’uranium par m³ d’eau.

L’uranium naturel est une matière première constituée majoritairement des isotopes suivants⁶ :

- l’uranium 235 pour 0,7 % ;
- l’uranium 238 pour 99,3 %.

L’uranium 235 est dit « fissile » : il peut se fragmenter en deux noyaux plus petits, sous l’effet d’un neutron. Ce procédé est qualifié de **fission nucléaire**, une réaction qui libère des rayonnements, ainsi qu’une grande quantité de chaleur convertible en énergie dans les centrales nucléaires. À l’heure actuelle, les réacteurs à eau légère qui représentent la majorité des réacteurs électronucléaires en fonctionnement dans le monde, sont conçus pour fonctionner avec un combustible comprenant **entre 2 et 5 % d’uranium 235**.

Ainsi, l’uranium naturel ne peut pas être directement utilisé comme combustible mais doit être enrichi préalablement sous forme gazeuse pour augmenter sa teneur en uranium 235.

EN SAVOIR PLUS sur l’uranium et le « cycle du combustible » : **cf annexe**

La technologie d’enrichissement par centrifugation

La centrifugation consiste à faire tourner à très haute vitesse un équipement dans lequel est introduit le composé à enrichir. Cela peut être de l’uranium naturel, de l’uranium appauvri ou de l’uranium de recyclage sous forme gazeuse. Sous l’effet de la force centrifuge, les molécules les plus lourdes de l’uranium naturel se concentrent à la périphérie tandis que les plus légères migrent vers le centre. Cette étape élémentaire de séparation des molécules est répétée au sein d’un ensemble de centrifugeuses mises en série, appelé cascades.

Éprouvée industriellement, la technologie développée par ETC⁷, équipe l’usine d’enrichissement Georges Besse 2.

Ce procédé industriel offre des garanties en termes de compétitivité, d’économie d’énergie, de fiabilité technique. Avec un taux de rendement supérieur à 99 % mesuré au sein de l’usine d’enrichissement Georges Besse 2, le procédé de centrifugation démontre une grande fiabilité pour l’industrie.

L’Unité de Travail de Séparation (UTS) est l’unité de mesure utilisée comme standard international pour quantifier les besoins en enrichissement.

Il faut un peu plus de 100 000 UTS pour enrichir l’uranium nécessaire à l’alimentation d’un réacteur à eau pressurisée de 900 mégawatts pendant un an.

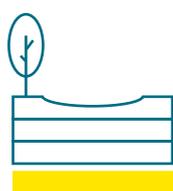


6 Les isotopes sont « des atomes qui possèdent le même nombre d’électrons – et donc de protons, pour rester neutre -, mais un nombre différent de neutrons. On connaît actuellement environ 325 isotopes naturels et 1200 isotopes créés artificiellement ». Source : IRSN. [Et un isotope, c’est quoi ? \(irsn.fr\)](https://www.irsn.fr/fr/informations-scientifiques/physique-nucleaire/isotopes/et-un-isotope-c-est-quoi-?)

7 Enrichment Technology Company (ETC <https://enritec.com/>) est une co-entreprise Orano et Urenco basée au Royaume-Uni qui est propriétaire de la technologie d’enrichissement par centrifugation. (Voir page 30).

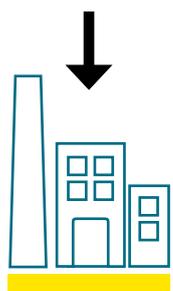


Yellow cake



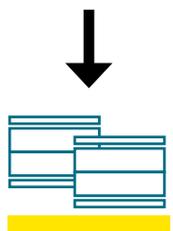
Les mines d'uranium

La plupart du temps, l'uranium est extrait de la pechblende. De ce minerai brut, on produit une poudre concentrée d'uranium, appelée le « gâteau jaune » ou « *yellow cake* ». Des résidus et des stériles restent sur place. Aujourd'hui, les mines françaises sont fermées, l'uranium provient de l'étranger.



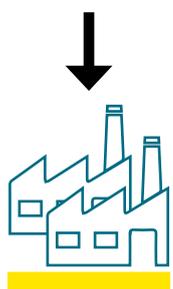
1^{ère} étape de la conversion

Pour devenir du combustible, l'uranium doit subir différentes opérations. Dans un premier temps, le « *yellow cake* » est dissous par de l'acide, puis purifié. En le calcinant, on obtient de la poudre de trioxyde d'uranium (UO_3) qui est ensuite transformée en tétrafluorure d'uranium (UF_4).



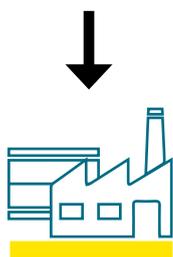
2nde étape de la conversion

L' UF_4 est ensuite converti en hexafluorure d'uranium (UF_6) que l'on fait passer à l'étape suivante de l'état solide à l'état gazeux pour l'enrichir en isotope 235.



L'enrichissement de l'uranium

Seul l'uranium 235 est fissile et donc utile pour le fonctionnement des centrales nucléaires. Or l'uranium naturel en contient moins de 1 %. Il faut donc convertir l'uranium avant de l'enrichir pour atteindre les 3 à 5 % requis pour le combustible final.



Fabrication du combustible

L'uranium est finalement mis sous forme de pastilles de dioxyde d'uranium. Elles sont assemblées dans des gaines appelées « crayons » qui composent les « assemblages ». Ces assemblages servent ensuite de combustible dans les réacteurs qui produisent de l'électricité.



Opératrice et opérateur dans l'usine Georges Besse 2

© E. LARRAYADIEU

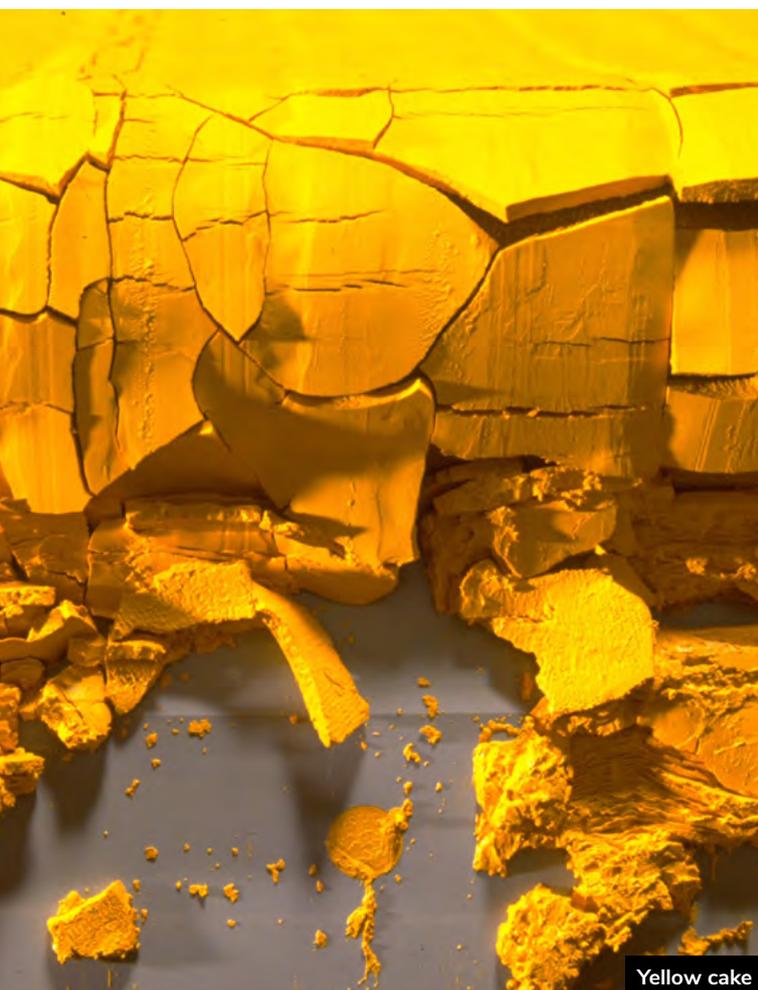
1

Pourquoi augmenter les capacités d'enrichissement d'Orano en France ?

Producteurs, enrichisseurs, clients : **qui sont les acteurs du marché de l'uranium enrichi ?**

De nombreux acteurs sont impliqués dans le cycle
du combustible nucléaire.

Le minerai d'uranium extrait des mines est traité chimiquement (concentration et purification) et mis sous la forme d'un concentré solide d'uranium contenant 70 à 80 % d'uranium, communément appelé « yellow cake ». Il peut s'agir de mines du groupe Orano, ou de celles de ses concurrents. Ainsi les approvisionnements sont diversifiés et répartis sur le globe : Niger, Namibie, Afrique du Sud, Kazakstan, Ouzbekistan, Australie, Canada...



Yellow cake

L'étape suivante de la **conversion de l'uranium** en hexafluorure d'uranium (UF_6) est principalement réalisée par Rosatom (Russie), Cameco (Canada), Orano (France) et ConverDyn (Etats-Unis) dont le redémarrage est prévu en 2023. CNNC (Chine) produit aujourd'hui pour ses besoins domestiques. Westinghouse a annoncé le 5 décembre 2022 vouloir relancer sous 4 ans son usine de conversion de Springfield (arrêtée en 2014) au Royaume-Uni. Orano représente 20 % du marché mondial et 40 % de la capacité occidentale de conversion. L'usine de conversion d'Orano permet d'alimenter l'usine d'enrichissement Georges Besse 2 et pour le restant les autres enrichisseurs mondiaux.

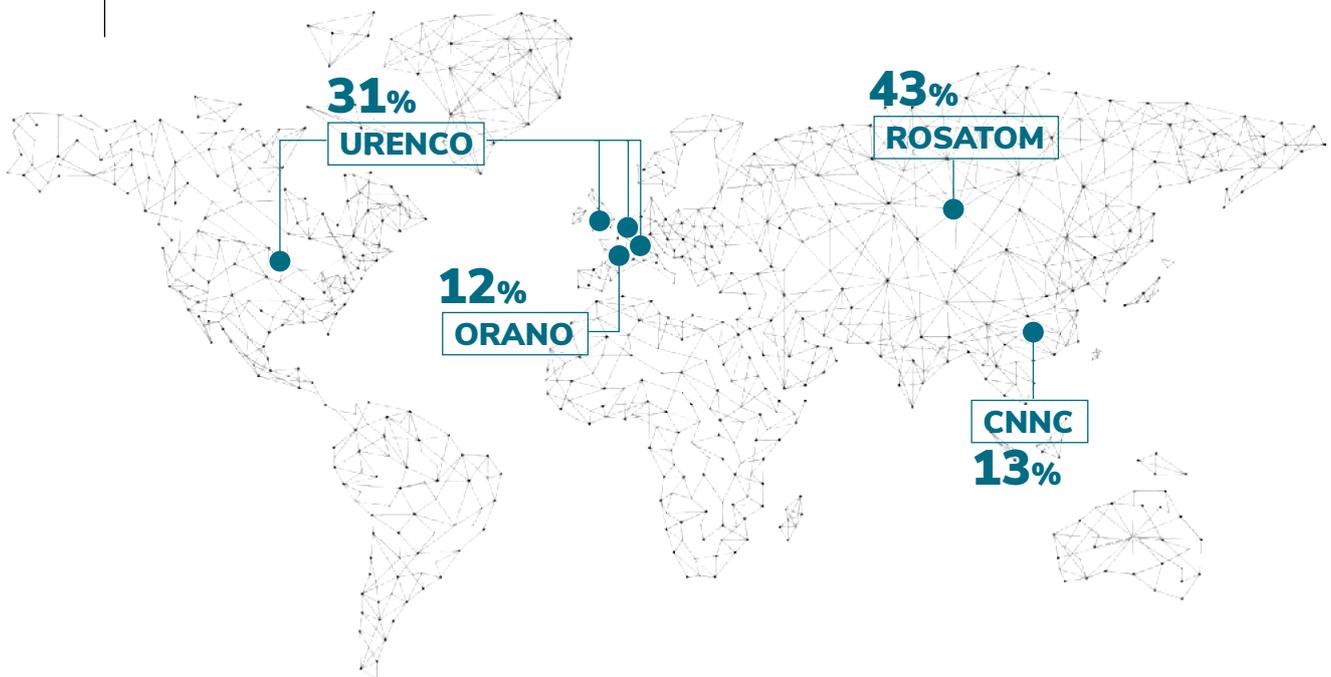
Le marché de l'enrichissement est, quant à lui, concentré sur quatre principaux opérateurs au niveau mondial (voir ci-après).

L'uranium enrichi (inférieur à 6 %) est ensuite utilisé par les électriciens nucléaires comme combustible des centrales nucléaires pour produire de l'électricité bas carbone.

L'ensemble des exploitants de centrales nucléaires dans le monde sont des clients potentiels pour les opérateurs et notamment pour Orano.

La situation du marché de l'enrichissement de l'uranium pour le nucléaire civil avant la crise ukrainienne

Carte des enrichisseurs dans le monde (répartitions capacités installées)



L'enrichissement est un marché concurrentiel⁸, caractérisé par une recherche constante de compétitivité, de fiabilité et de flexibilité. En 2021, quatre grands acteurs (Orano, Urenco, Rosatom et CNNC) détenaient 99 % des capacités totales installées de production d'uranium enrichi. CNNC, enrichisseur chinois, ne produit que pour les besoins domestiques de la Chine.

Rosatom, opérateur Russe, est très présent sur le marché occidental, quand bien même le marché russe est, lui, fermé à la concurrence extérieure. Malgré les différentes tentatives mises en place par certains États pour limiter les importations russes, Rosatom fournit en moyenne aujourd'hui 30 % des besoins occidentaux dont 28 % aux États-Unis, et 31 % en Europe.

Avant la guerre en Ukraine, Orano estimait que la demande resterait stable. La croissance mondiale était à la hausse à raison de 2 % par an, mais le marché était essentiellement tiré par une croissance du parc nucléaire en Asie et notamment en Chine, et demeurait stable pour les besoins occidentaux. Cette stabilité résultait de la combinaison de plusieurs facteurs : la fermeture de réacteurs européens, compensée partiellement par des projets de construction de nouveaux réacteurs, la prolongation de réacteurs américains et le redémarrage d'une partie des réacteurs Japonais. Ce scénario mondial ne justifiait donc pas de nouveaux investissements pour Orano dans l'amont du cycle pour alimenter le parc de réacteurs nucléaires.

⁸ Source rapport WNA 2021 : table 7.2 SWU capacity in 2020

L’impact de la guerre russo-ukrainienne sur **le marché de l’enrichissement**

LA GUERRE RUSSIE - UKRAINE ET LES RISQUES DE PÉNURIE SUR LE MARCHÉ DE L’ENRICHISSEMENT DE L’URANIUM

Les conséquences immédiates du conflit Russie-Ukraine résident dans le risque de rupture subite ou à terme, totale ou partielle des livraisons d’uranium enrichi russe, comme c’est déjà le cas s’agissant de la fourniture de gaz aux pays occidentaux. Dans ces conditions, **de nombreux énergéticiens, encouragés aussi par leurs États, souhaitent désormais sécuriser leurs approvisionnements en réduisant leur dépendance et leur part d’approvisionnement en uranium enrichi russe.**

Dans la perspective d’une réduction de la part de marché russe sur les marchés américain et européen, le besoin d’enrichissement supplémentaires est évalué entre environ 5 et 8 millions d’UTS par an en fonction des hypothèses de réduction de la part russe.

L’évaluation de la part que pourrait prendre Orano s’appuie sur deux éléments :

- le souhait des énergéticiens d’équilibrer les parts de marché entre les deux enrichisseurs occidentaux que sont Urenco et Orano ;
- une augmentation des exportations russes sur les autres marchés comme la Chine en cas d’éviction totale ou partielle de la Russie de la zone OCDE.

Le marché potentiel d’Orano sur les années 2030-2040 pour servir les électriciens occidentaux pourrait atteindre un total de 11 millions d’UTS par an.

NÉCESSITÉ D’AUGMENTER LES CAPACITÉS D’ENRICHISSEMENT OCCIDENTALES POUR ÉVITER LA PÉNURIE

Les producteurs d’électricité d’origine nucléaire disposent de stocks de matières à différentes étapes du cycle (concentrés, UF₆ naturel ou enrichi, assemblages combustibles...). Ces stocks peuvent répondre à leurs besoins sur une **période de l’ordre de 1,5 à 4 ans**⁹. Le projet présenté vise à répondre à la demande des producteurs d’électricité occidentaux souhaitant réduire leurs approvisionnements auprès de la Russie au-delà de ces échéances.

Sans augmentation rapide des capacités d’enrichissement occidentales et en cas d’arrêt des exportations russes d’uranium enrichi, des réacteurs aux États-Unis et/ou en Europe pourraient être contraints de s’arrêter. Les conséquences seraient importantes sur le prix de l’électricité voire sur les émissions de CO₂ en cas de recours à des énergies fossiles de substitution.

En ce qui concerne le marché de la conversion, le même enjeu existe. Le convertisseur américain Converdyn se prépare ainsi à redémarrer au 2^{ème} trimestre 2023 son usine qui avait été mise sous cocon depuis 2017 et Westinghouse a annoncé réfléchir au redémarrage de son usine anglaise arrêtée en 2014.



Le projet vise à **répondre à la demande des électriciens occidentaux** souhaitant réduire leurs approvisionnements auprès de la Russie. ”

9 Rapport annuel ESA 2021

Garantir la souveraineté occidentale et l'approvisionnement des producteurs d'électricité occidentaux

SITUATION AUX ÉTATS-UNIS (QUOTAS)

Des quotas sont déjà en vigueur aux États-Unis pour limiter les importations d'uranium enrichi russe à 15 % en 2030 (Russian Suspension Agreement).

Suite au conflit en Ukraine, le Département de l'Énergie a initié des groupes de travail pour réduire davantage leur dépendance à l'uranium enrichi russe et des réflexions sont en cours afin d'amender le programme nucléaire américain pour atteindre 0 % d'import russe dès 2025¹⁰. Cette politique pousse ainsi les électriciens américains représentant le 1^{er} parc électronucléaire mondial avec près de 100 réacteurs en fonctionnement, à prendre dès à présent des décisions et solliciter des enrichisseurs occidentaux pour se substituer aux approvisionnements venant de Russie. Cette démarche est d'autant plus marquée pour les producteurs d'électricité qui disposent de réacteurs dont la durée de vie autorisée est déjà de 60 ans et qui envisagent de la porter à 80 ans.

Cette demande et ce positionnement ont poussé Orano à relancer son programme d'augmentation de capacité d'enrichissement qui avait été mis en veille en 2011 après l'accident de Fukushima.

SITUATION EN EUROPE

En Europe, il n'existe pas de quotas comme aux États-Unis. Il existe seulement une déclaration dite de Corfou¹¹ datant de 1994 encourageant les électriciens à limiter leur dépendance à la Russie. Comme le montre le rapport Euratom de 2021, cette volonté n'a

pas été atteinte puisque la Russie représente 31 % des besoins européens d'enrichissement.

Parmi les solutions envisagées, en mai 2022, le plan « REPowerEU » présenté par la Commission Européenne pour rendre les pays de l'Union moins dépendants des énergies fossiles russes, milite notamment pour une augmentation des capacités de conversion et d'enrichissement occidentales.

La situation en Europe est variable entre les pays d'Europe de l'Ouest avec des réacteurs dont le design est occidental et les pays d'Europe de l'Est dont la conception des réacteurs est russe et où l'approvisionnement en combustible peut être très fortement dépendant de la Russie.



À ce stade, les premiers électriciens à avoir engagé des discussions commerciales pour la substitution de leur uranium enrichi d'origine russe sont les producteurs d'électricité américains, du fait des quotas aux États-Unis. ”

¹⁰ 2021 Uranium Marketing Annual Report, Mai 2022, U.S. Department of Energy Washington, DC 20585

¹¹ La déclaration de Corfou est une déclaration politique adoptée en 1994 par le Conseil de l'Union européenne et la Commission européenne. Elle a pour objet de veiller à ce que les importations communautaires d'uranium faiblement enrichi (UFE) en provenance de Russie ne provoquent pas une réduction significative des parts de marché des producteurs européens, susceptible de nuire à leur viabilité en tant que fournisseurs.



Une stratégie énergétique pour renforcer l’autonomie stratégique européenne

Suite à la crise énergétique européenne, la Commission européenne a publié le 18 mai 2022 une communication au Parlement européen, au Conseil européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions présentant un **plan intitulé « REPowerEU »**¹².

Ce plan liste les propositions visant à mettre fin à la dépendance énergétique de l’Union Européenne (UE) au gaz russe et accélérer le développement des renouvelables, dans le contexte de la guerre en Ukraine et de la hausse des prix de l’énergie. Son objectif général est d’accroître la coopération européenne pour renforcer la résilience du système énergétique et mettre en place une véritable Union de l’énergie, garante de la sécurité énergétique et d’une transition abordable pour chacun des États membres.

Quatre domaines d’action y sont suggérés dont la diversification des approvisionnements pour les énergies fossiles et pour les combustibles nucléaires. En effet, la Commission européenne dresse le constat que « cinq États membres (Bulgarie, Tchéquie, Finlande, Hongrie et Slovaquie) disposent actuellement de réacteurs de type VVER en service sur leur territoire, qui dépendent tous pour le moment entièrement du combustible fourni par un fournisseur russe »¹³.

L’impératif de diversifier les sources d’approvisionnements est souligné pour ces États membres qui dépendent actuellement de la Russie pour le combustible nucléaire de leurs réacteurs destinés à la production d’électricité ou à des utilisations non liées à la production d’électricité.

La Commission européenne demande donc explicitement à ce que les capacités industrielles soient renforcées : « Pour ce faire, il est nécessaire de coopérer au sein de l’UE et avec des partenaires internationaux pour trouver d’autres sources d’uranium et renforcer les capacités de conversion, d’enrichissement et de fabrication de combustible disponibles en Europe ou dans les pays tiers partenaires de l’UE »¹⁴.

Ce besoin de diversification des capacités de production dans ce domaine avait été également mis en avant dans le **rapport annuel 2021 de l’Agence de sécurité d’approvisionnement Euratom (ESA)** : « La sécurité d’approvisionnement doit être garantie à toutes les étapes de l’amont du « cycle du combustible » dont l’exploitation minière, la conversion, l’enrichissement et la fabrication de combustibles. Il est d’une importance extrême que tous les acteurs sur le marché nucléaire s’adaptent à la situation et se préparent à la gestion du risque, en se basant sur une évaluation solide des risques et en incluant une vraie diversification des sources d’approvisionnements. Nous sommes prêts à travailler avec nos parties prenantes, l’industrie européenne et les producteurs d’électricité, pour répondre à ces enjeux »¹⁵.

Enfin, le **rapport sur l’État de l’Union de l’énergie 2022** souligne la nécessité d’atténuer les risques dans certains États membres quant à la sécurité de l’approvisionnement en combustible nucléaire russe et aux services du « cycle du combustible » nucléaire, ainsi qu’aux équipements et technologies¹⁶.

Ces éléments plaident en faveur du renforcement des capacités industrielles de conversion et d’enrichissement.



12 [COM\(2022\) 230 final](#) du 18/05/2022

13 Extrait de la COM(2022) 230 final

14 Extrait de la COM(2022) 230 final

15 [ESA Annual Reports \(europa.eu\)](#)

16 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0547&from=en>



© EDF

SITUATION EN FRANCE

Y a-t-il un lien entre le projet d'augmentation des capacités de l'usine Georges Besse 2 et le projet de nouveaux réacteurs portés par EDF ?

Le scénario retenu prévoit que les nouveaux réacteurs remplaceront à moyen terme des réacteurs plus anciens. EDF n'envisage donc pas d'augmenter ses besoins en uranium enrichi. **Rappelons aussi qu'EDF ne s'approvisionne pas seulement auprès d'Orano et est attaché à une diversification de ses approvisionnements¹⁷, notamment avec Urenco (enrichisseur occidental) et Rosatom (enrichisseur russe).** De plus, la stratégie d'alimentation des réacteurs EDF prend également en compte une augmentation de la part de combustibles recyclés¹⁸ dans les prochaines années.

Il n'est donc pas attendu une augmentation des quantités vendues par Orano à EDF. Il n'y a donc pas de lien entre ce projet et la construction potentielle de nouveaux réacteurs en France.

Sans le programme de nouveau nucléaire en France, Orano aurait présenté ce projet d'extension de ses capacités d'enrichissement car il est lié au contexte géopolitique et à la volonté de ses clients de substituer leurs approvisionnements Russes par des enrichisseurs Occidentaux.

Toutefois, la relance mondiale du nucléaire comme solution pertinente pour l'atteinte des objectifs de transition énergétique bas carbone constitue un contexte positif pour la pertinence à long terme du projet d'augmentation des capacités de l'usine Georges Besse 2. Si une demande supplémentaire à la substitution aux approvisionnements russes voyait le jour dans les prochaines années, cela nécessiterait la conduite d'un nouveau projet distinct à celui présenté dont la localisation serait à préciser.

Y a-t-il un lien entre le projet d'augmentation des capacités de l'usine Georges Besse 2 et la future loi de programmation énergie-climat ?

La future loi de programmation énergie-climat devrait fixer les orientations du futur mix énergétique français, c'est-à-dire notamment la part attendue

entre les différentes sources de production d'énergie et plus particulièrement d'électricité.

Quelle que soit la part du nucléaire qui sera retenue dans le futur mix énergétique français, le besoin des États et des électriciens occidentaux en uranium enrichi indépendant des importations russes demeurera.

Le projet d'augmentation des capacités de l'usine Georges Besse 2 n'est donc pas conditionné par la future loi de programmation énergie-climat, celle-ci ne visant pas à fixer un cadre aux capacités d'enrichissement de l'uranium en France.

Orano souhaite conduire ce projet qui est fortement tiré par une demande des producteurs d'électricité étrangers dont les électriciens américains qui représentent le premier parc mondial électronucléaire.

Orano évolue dans un marché mondial et au-delà du contexte national prend en compte les attentes et demandes de ses clients occidentaux.

Un débat public, piloté par la Commission nationale du débat public (CNDP), est en cours, jusqu'au 27 février 2023, sur le programme de six nouveaux réacteurs nucléaires de type «EPR2», porté conjointement par EDF et RTE.

<https://www.debatpublic.fr/nouveaux-reacteurs-nucleaires-et-projet-penly>

Le débat est structuré en 10 grandes questions qui permettent au public de se forger et de donner son avis sur l'opportunité de relancer un programme nucléaire en France. Plusieurs thématiques recoupent le champ de la présente concertation, parmi lesquelles la séquence du 19 janvier « Quelles conséquences du programme EPR2 sur les différentes étapes de la vie du combustible et sur les déchets radioactifs ? » ou celle du 2 février, qui aura lieu à Lyon et en ligne : « Quelle prise en compte des incertitudes climatiques et géopolitiques ? »

¹⁷ Page 61 du rapport PNGMDR 2016-2018

¹⁸ EDF a annoncé depuis 2018 vouloir augmenter la part de combustibles recyclés dans ses réacteurs en substitution aux combustibles à l'uranium enrichi, portant à terme jusqu'à 15 % la part de combustible URE dans leurs réacteurs en complément des 10 % de combustibles recyclés MOX.



2

**Que fait-on
sur le site
du Tricastin ?**

Le site du Tricastin, plateforme industrielle de référence de l'amont du « cycle du combustible » nucléaire depuis 60 ans

Le bassin du Tricastin comprend deux opérateurs industriels : la centrale nucléaire de production d'électricité EDF du Tricastin et la plateforme industrielle Orano Tricastin.

EDF

EDF opère sur le territoire du Tricastin une activité de production de l'électricité d'origine nucléaire. La centrale nucléaire EDF du Tricastin (INB n° 87 et 88), d'une surface de 55 hectares, est située sur la commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux dans la Drôme. Elle comprend 4 réacteurs d'une puissance unitaire de 900 Mégawatts, ce qui représente 6 % de la production électronucléaire française.

Elle emploie plus de 2000 salariés : 1500 salariés directs et 600 salariés d'entreprises industrielles partenaires qui interviennent également en permanence.

<https://www.edf.fr/centrale-nucleaire-tricastin>

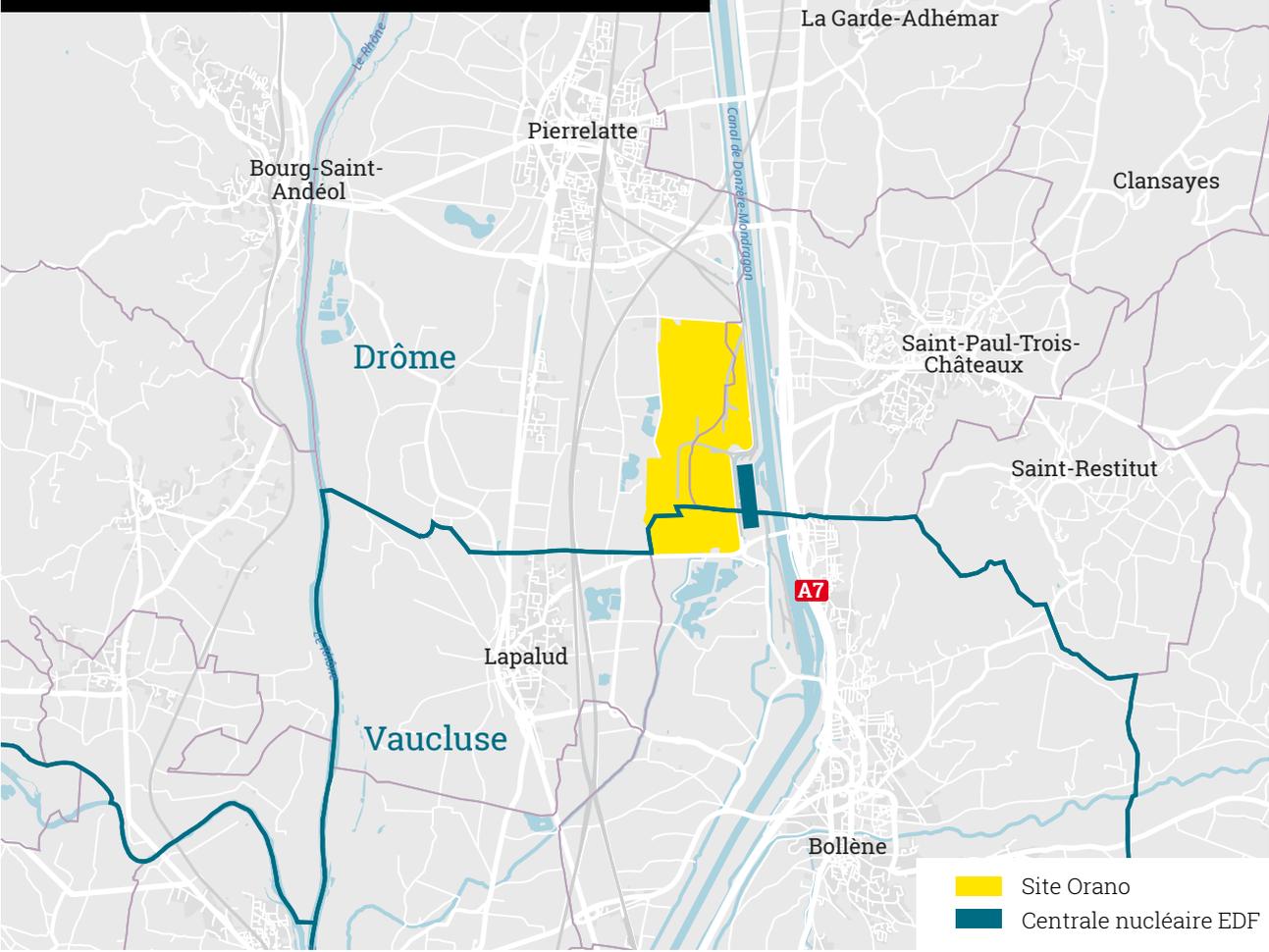
ORANO

Le site Orano du Tricastin, d'une surface de 650 hectares, implanté sur deux départements (3/4 Drôme et 1/4 Vaucluse) et deux régions (Région Auvergne - Rhône Alpes et Région Sud Provence-Alpes – Côte d'Azur), propose des services en matière de transformation d'uranium : conversion et enrichissement. Ces activités précèdent l'étape de fabrication du combustible nécessaire aux réacteurs des centrales nucléaires. Orano représente près de 2 500 emplois directs et 2 000 indirects sur la plateforme industrielle du Tricastin ainsi que plus de 200 M€/an d'achats dont les 2/3 réalisés auprès d'entreprises partenaires en région. De l'ordre de 400 entreprises partenaires interviennent pour des prestations sur ce site industriel.

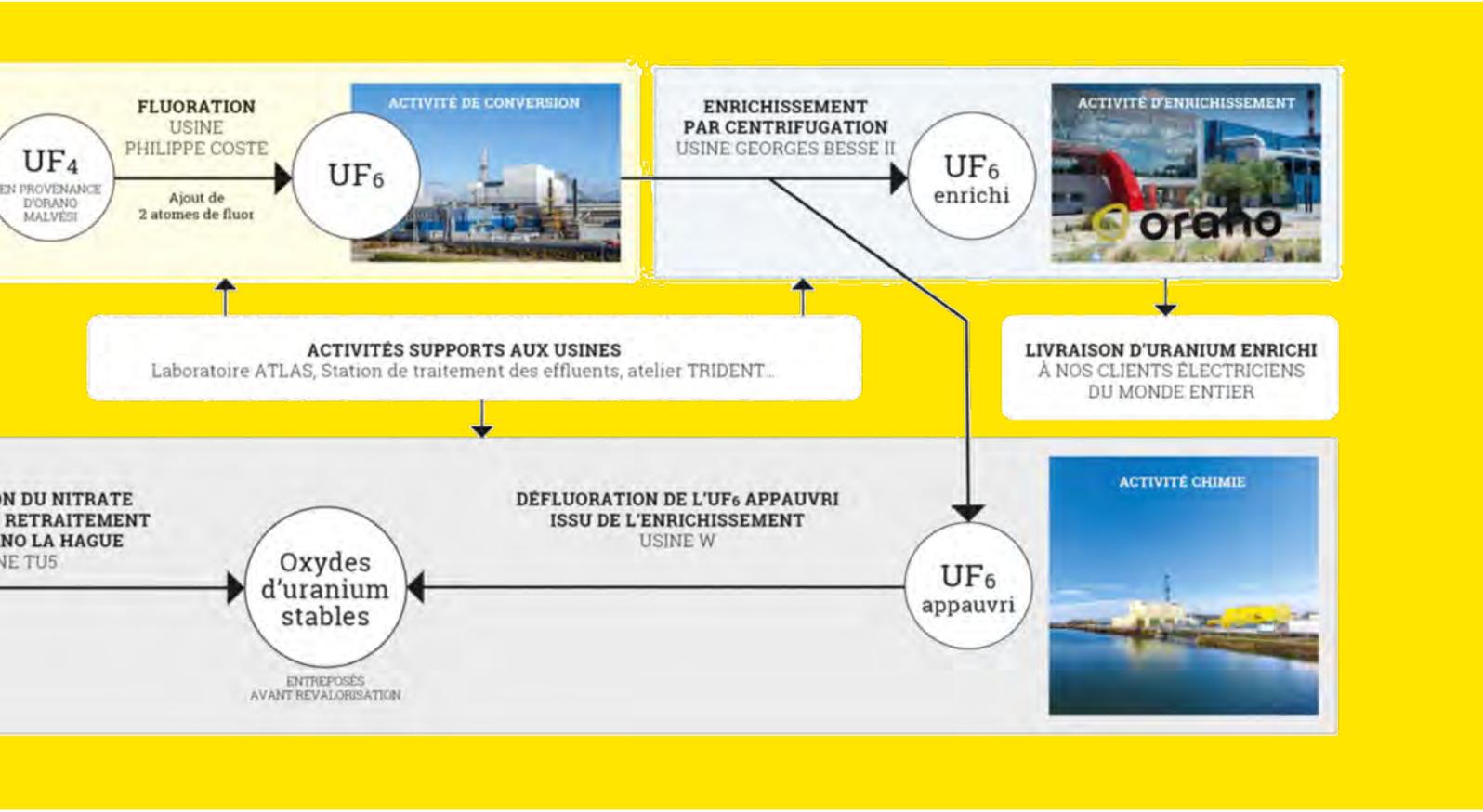
Les métiers sur le site Orano du Tricastin



Position géographique des sites nucléaires du Tricastin (Orano et EDF)



2 Que fait-on sur le site du Tricastin ?



Le site Orano Tricastin occupe une place essentielle dans la préparation de la matière première entrant dans la fabrication du combustible alimentant les centrales nucléaires, en assurant une partie de la conversion de l'uranium et son enrichissement :

- **L'usine Philippe Coste**, dont les premiers équipements ont été mis en service fin 2018, est une unité de conversion d'une capacité de 15 000 tonnes d'uranium par an qui achève la transformation de l'uranium naturel après une première étape de purification des concentrés miniers et de fluoration réalisée sur le site Orano de Malvési (Aude) en hexafluorure d'uranium (UF_6). Cette étape est un préalable à l'activité d'enrichissement de l'uranium. En 2022, Orano dispose de 40 % de la capacité occidentale et 25 % de la capacité mondiale.
- **L'usine Georges Besse 2**, décrite ci-après, est une unité d'enrichissement de l'uranium (sous forme d' UF_6). Orano dispose de 30 % de la capacité occidentale et 12 % de la capacité mondiale.

En complément, les autres installations de la plateforme sont également spécialisées dans **la chimie de l'uranium**. Elles réalisent des activités de dénitrification et de défluoration de l'uranium permettant la production d'oxydes d'uranium (U_3O_8) stables pour un entreposage avant revalorisation ultérieure. Elles comprennent 2 activités principales :

- **L'atelier de dénitrification « TU5 »** (INB n°155), qui convertit le nitrate d'uranyle issu du recyclage du combustible usé réalisé sur le site Orano la Hague en oxydes d'uranium dit de « retraitement » (U_3O_8 URT). Cet oxyde peut être recyclé pour redevenir à nouveau du combustible en fonction de la stratégie de cycle des clients producteurs d'électricité d'Orano.
- **L'atelier de défluoration « W »**¹⁹ transforme de l'uranium appauvri « UF_6 », issu des opérations d'enrichissement, en oxydes d'uranium stable pour entreposage avant revalorisation. Il s'agit d'une activité historique du site : au cours de l'enrichissement de l'uranium, de l'uranium appauvri en isotope 235 (contenant environ trois fois moins d'isotopes U^{235} que l'uranium naturel) est généré. Cette matière valorisable est acheminée vers l'usine de défluoration (usine W) pour y être transformée et reconditionnée en oxyde d'uranium (U_3O_8), sous la même forme physico-chimique que les concentrés miniers.

L' U_3O_8 est incombustible, insoluble dans l'eau, non corrosif et stable à long terme. Il est ainsi entreposé dans l'attente de sa réutilisation ultérieure : il peut être recyclé dans le combustible recyclé MOX, il peut être ré enrichi, il pourrait être utilisé dans les réacteurs de génération IV, ou servir à d'autres usages (études en cours pour le stockage de chaleur et d'énergie, l'utilisation à des fins de protections biologique et blindage...)²⁰.

Au-delà des usines de production, **des activités supports** sont implantées sur le site Orano Tricastin (laboratoire d'analyse qualité produit, utilités, logistiques...). Leurs équipes apportent un service support nécessaire à la bonne production des usines et ateliers présents sur la plateforme industrielle.

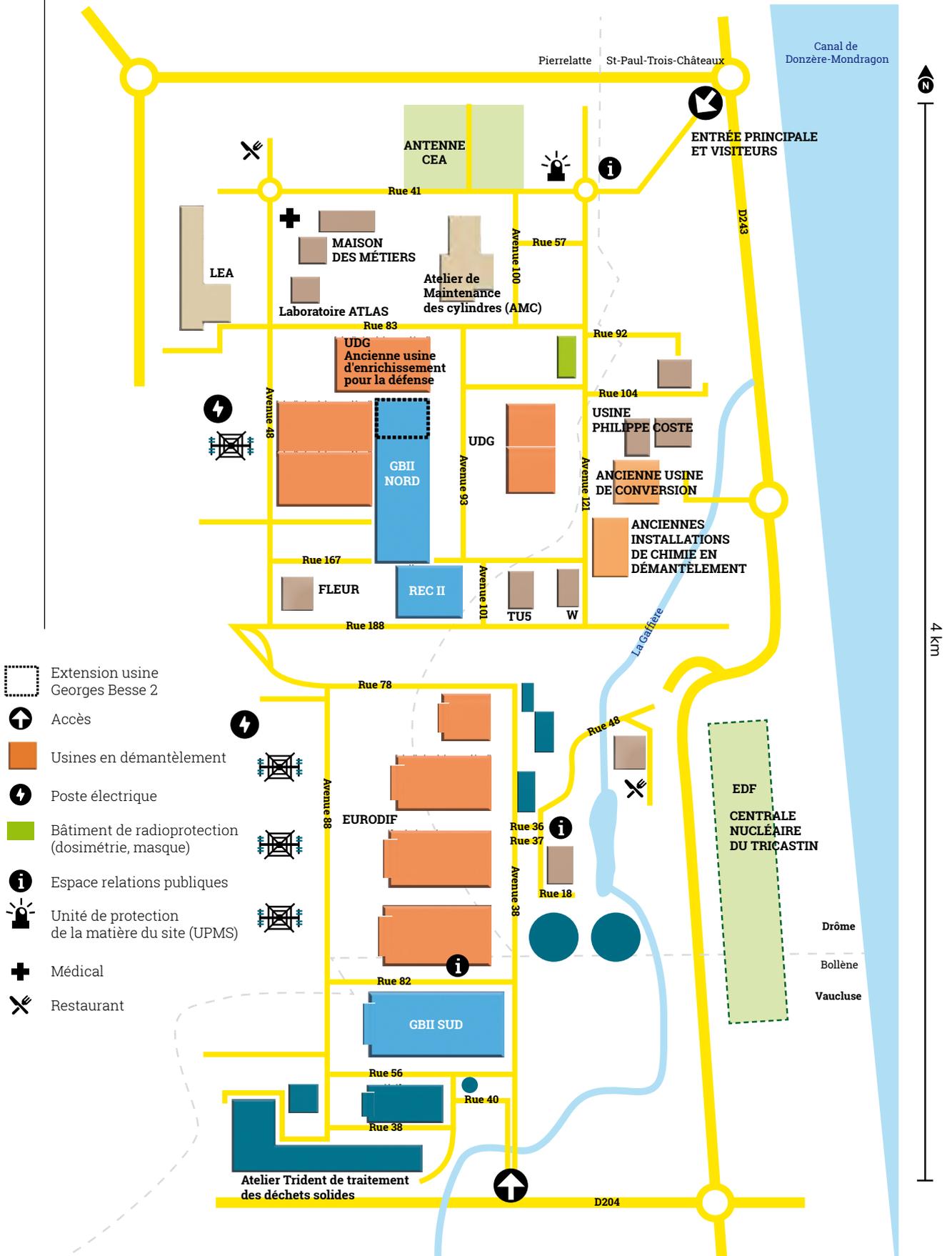
Orano s'est également engagé dans le développement de nouvelles activités telles que la **production d'isotopes stables (non radioactifs)**, pour des applications dans le domaine de la santé, de l'industrie, et de la recherche fondamentale dont l'informatique quantique. Ainsi un Laboratoire d'isotopes stables a été construit, les équipements sont en cours d'installation pour une première production prévue en 2023. Il utilisera la même technologie d'enrichissement et les mêmes compétences que celles de l'usine d'enrichissement Georges Besse 2 mais pour des activités non nucléaires.

Ces dernières années, la plateforme industrielle Orano Tricastin s'est considérablement transformée, avec des usines historiques à l'arrêt, en attente de démantèlement, et de nouvelles usines et ateliers en exploitation. Le renouvellement des installations industrielles a pour conséquence un renforcement des activités de démantèlement sur le site Orano Tricastin. Il y a, d'une part, les démantèlements en cours de finalisation comme les opérations en cours dans l'usine historique d'enrichissement du CEA et les nouveaux chantiers, ceux des installations remplacées. Par exemple, les programmes de démantèlement s'organisent notamment autour de l'usine historique de conversion programmé sur une durée de 15 ans et le démantèlement de l'usine d'enrichissement Georges Besse d'EURODIF planifié jusqu'en 2051. A noter les deux tours aéroréfrigérantes seront déconstruites entre 2024 et 2028.

19 Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) SEVESO seuil haut.

20 Rapport PNGMDR 2016-2018

Plan simplifié du site Orano Tricastin





© E. LARRAYADIEU

3

L'usine Georges Besse 2 aujourd'hui et les caractéristiques de l'extension envisagée

L'usine Georges Besse 2 aujourd'hui

L'usine Georges Besse 2 (GB2) est une **installation nucléaire de base (INB) d'enrichissement. Elle peut traiter par le procédé de centrifugation de l'uranium naturel et de l'uranium issu du retraitement des combustibles**. Sa capacité annuelle est de 7,5 millions d'UTS²¹ (MUTS).

L'uranium enrichi produit par l'usine Georges Besse 2, **à usage exclusivement civil**, permet de livrer l'équivalent de 70 réacteurs dans le monde et d'alimenter l'équivalent de **90 millions de foyers** annuellement (à titre de comparaison, cela correspond à la **somme des foyers français, allemands et britanniques**)²².

Elle est constituée par **deux unités modulaires** d'enrichissement distinctes, dénommées unités Nord et Sud, et d'un atelier support dénommé RECII.

- **L'unité Nord** de Georges Besse 2 (GB2-Nord) est destinée à l'enrichissement de l'uranium (hexafluorure d'uranium UF_6) et comporte actuellement 4 modules permettant l'enrichissement seulement de l'uranium naturel et 2 modules mixtes permettant l'enrichissement, soit d'uranium naturel, soit d'uranium issu du traitement/recyclage de combustibles usés (dit « module URT »).
- **L'unité Sud** de Georges Besse 2 (GB2-Sud) est destinée à l'enrichissement de l'uranium (hexafluorure d'uranium UF_6) et comporte 8 modules permettant l'enrichissement seulement de l'uranium naturel.

Chaque unité d'enrichissement comprend (cf schéma page 29) :

- un atelier d'assemblage des centrifugeuses (**CAB**) ;
- un bâtiment comprenant les bureaux et la salle de commande (**CUB**) ;
- les **annexes** qui abritent les fonctions, de purification de l'hexafluorure d'uranium (UF_6) d'alimentation et de soutirage de l' UF_6 ; ainsi que les stations de remplissage des conteneurs en Uranium Enrichi et Uranium Appauvri.
- les modules regroupant l'ensemble des **halls** accueillant les « cascades » de centrifugeuses (centrifugeuses mises en réseau), chaque module comportant 8 cascades d'enrichissement. À l'intérieur d'un module, toutes les cascades sont identiques.
- Chaque module peut produire une teneur précise en fonction des commandes des clients.

À proximité immédiate de l'usine Georges Besse 2 Nord, **l'atelier REC II** (Reconditionnement, d'Echantillonnage et de Contrôle) est destiné aux opérations d'échantillonnage et de contrôle qualité de la matière et de la préparation des expéditions avant livraison aux clients.



²¹ L'Unité de Travail de Séparation (UTS) est l'unité de mesure utilisée comme standard international pour quantifier les besoins en enrichissement. Il faut un peu plus de 100 000 UTS pour enrichir l'uranium nécessaire à l'alimentation d'un réacteur à eau pressurisée de 900 mégawatts pendant un an.

²² Uniquement la consommation domestique, qui n'inclut pas les usages industriels et de transports, notamment

L'historique du projet Georges Besse 2

Le projet Georges Besse 2 a fait l'objet d'une saisine de la CNDP puis d'un débat public en 2004. Le débat public portait sur le projet d'une nouvelle usine d'enrichissement dénommée Georges Besse 2, en remplacement de l'usine Georges Besse d'EURODIF, exploitée depuis 1974.

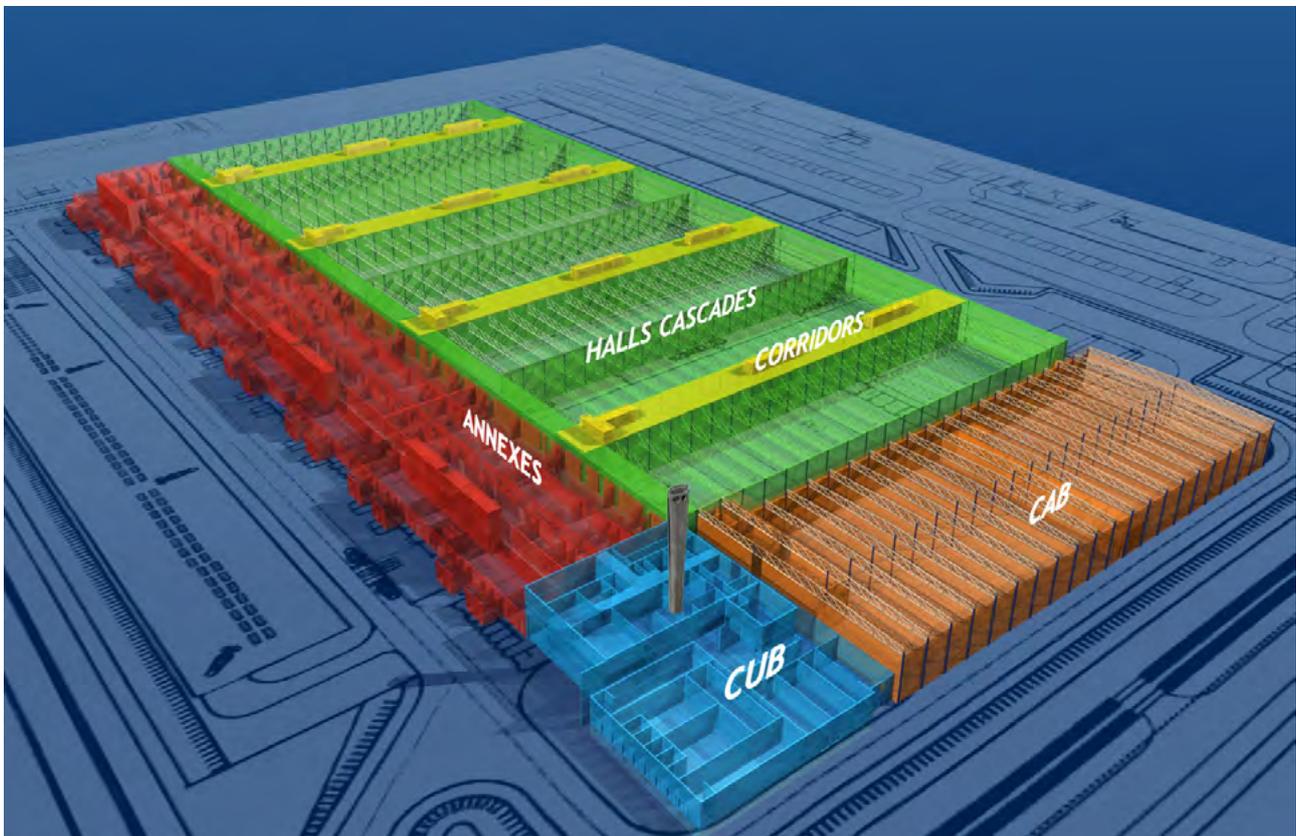
Les objectifs du projet étaient d'une part, de satisfaire les besoins en combustible nucléaire de ses clients et, d'autre part, d'assurer la pérennité socio-économique du site du Tricastin.

Le projet présenté en débat public consistait en l'implantation de **trois unités de production, pour une capacité de**

11 MUTS/an. Le projet Georges Besse 2 a fait l'objet d'une enquête publique en 2006. Dans ce cadre, la demande d'autorisation ne portait que sur 7,5 MUTS/an, correspondant au carnet de commande de l'époque. **L'étude d'impact portait sur une production pour une capacité de 11 MUTS/an.**

Conformément aux engagements pris suite au débat public, une information régulière a été réalisée auprès des parties prenantes tout au long du projet.

Schéma de l'usine Georges Besse 2 Nord



Les caractéristiques de l’extension de l’usine Georges Besse 2

UNE CAPACITÉ D’ENRICHISSEMENT PORTÉE JUSQU’À 11 MUTS AVEC LA MÊME TECHNIQUE D’ENRICHISSEMENT

L’augmentation de la capacité de production de l’usine Georges Besse 2 **porterait sa capacité annuelle jusqu’à 11 MUTS.**

Le procédé qui sera utilisé dans l’extension sera le même que celui utilisé dans l’usine Georges Besse 2 actuelle : **l’uranium est enrichi par centrifugation.**

UNE TECHNOLOGIE PROTÉGÉE

Orano dispose depuis le 3 juillet 2006 du droit d’utilisation de la technologie de centrifugation : le 24 novembre 2003, Areva (aujourd’hui Orano) et Urenco ont signé un accord en vue de la prise de participation par Areva de 50 % dans la société Enrichment Technology Company (ETC) qui conçoit et fabrique des centrifugeuses. ETC demeure le seul propriétaire de la technologie et la met au service de ses clients, parmi lesquels Orano. C’est aujourd’hui une joint-venture à 50 % Orano et 50 % Urenco.

Éprouvée industriellement depuis 1992 en Allemagne, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni, aux États-Unis et en France, la technologie développée par ETC présente

des garanties en termes de compétitivité, d’économie d’énergie, de fiabilité technique et d’impacts environnementaux.

Cette technologie est protégée et fait l’objet d’accords internationaux. Un traité sur la coopération en matière de développement et d’exploitation du procédé de centrifugation pour la production d’uranium enrichi, a été signé le 4 mars 1970 à Almelo (Pays-Bas) entre les gouvernements allemand, britannique et néerlandais. Ce traité fixe les règles de coopération entre les trois États et crée un comité conjoint chargé de prendre les principales décisions en la matière. Il comporte des engagements de non-prolifération, des dispositions relatives à la protection du secret et des clauses concernant la propriété intellectuelle. Le traité d’Almelo interdit tout transfert de la technologie de la centrifugation développée dans le cadre de la coopération entre les trois États, sauf conclusion d’accords de coopération particuliers avec des États tiers. C’est l’objet de l’accord signé le 12 juillet 2005 entre ces trois États et la France (Traité de Cardiff). Cet accord confie aux quatre gouvernements signataires la responsabilité de superviser la coopération entre Urenco et Areva dans le cadre d’ETC en ce qui concerne l’utilisation et la protection de la technologie de la centrifugation.

Une augmentation de capacités suspendue par la baisse du marché suite à l’accident nucléaire de Fukushima

En 2011, conformément aux objectifs initiaux, Areva a lancé le projet d’extension de l’usine Georges Besse 2. L’extension comportait alors l’ajout de 8 modules d’enrichissement d’uranium naturel à chacune des unités Nord et Sud, passant respectivement de 6 à 10 modules et de 8 à 12 modules. La mise en service devait démarrer en 2016, dans la continuité du 6e module de l’unité Nord. Cette

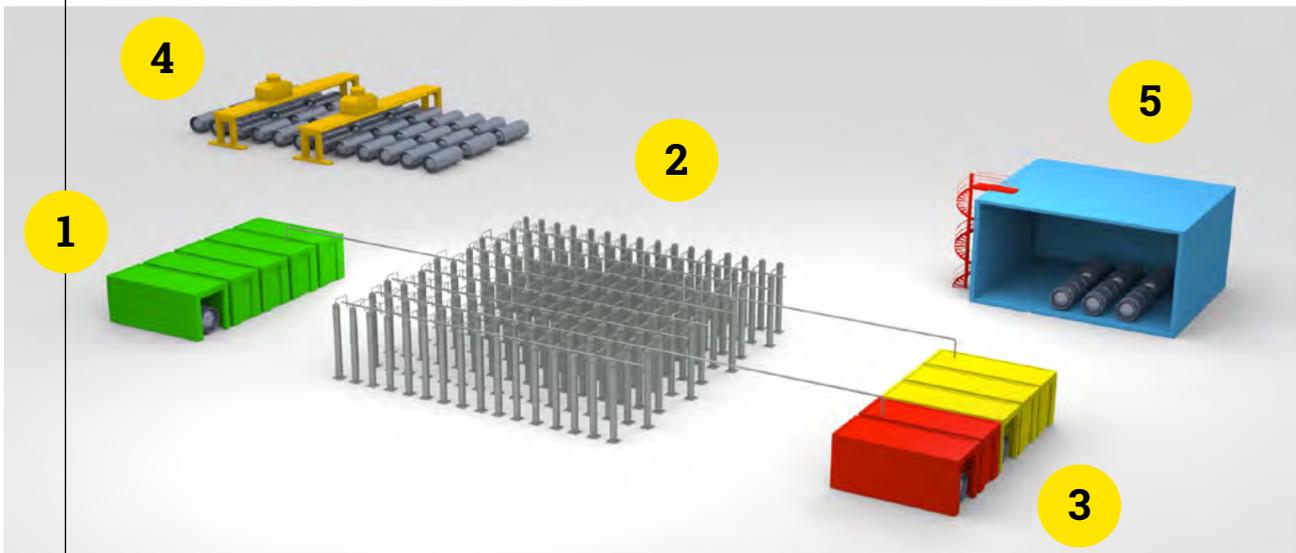
reconfiguration sur les 2 unités existantes était plus pertinente dans une logique industrielle d’efficacité que construire une 3^e unité.

En 2012, les démarches administratives ont été suspendues suite aux conséquences sur le marché de l’accident survenu à Fukushima en 2011. En effet, le contexte international n’était alors plus propice à une extension de l’usine Georges

Besse 2 compte tenu de la chute du besoin liée notamment à l’arrêt des centrales nucléaires japonaises (50 réacteurs sur les 450 du parc mondial) et à l’effondrement des cours de l’uranium et de l’enrichissement qui en ont résulté, le marché de l’enrichissement étant devenu sur-capacitaire sur la période.

Enrichissement de l'uranium par centrifugation

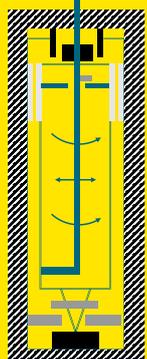
Usine Georges Besse 2



1 Alimentation de l'usine

Un cylindre d'UF₆ naturel est chauffé à basse température dans une station. L'UF₆ sublimé et introduit par des collecteurs dans des centrifugeuses en rotation à très grande vitesse.

2 Séparation isotopique



Sous l'effet de la force centrifuge, les molécules d'U²³⁸ se concentrent en périphérie tandis que les plus légères (U²³⁵) migrent vers le centre. Cette étape élémentaire de séparation isotopique est répétée dans un ensemble de centrifugeuses connectées en série : c'est une cascade.

3 Extraction de l'UF₆

En sortie de cascade, l'UF₆ enrichi est extrait directement dans un cylindre adapté, refroidi dans une station dédiée, afin de le solidifier. L'UF₆ appauvri est extrait dans un autre cylindre, refroidi également dans une station dédiée.

4 Parc tampon

Après une pesée de contrôle, les cylindres sont déposés sur le parc tampon jouxtant l'usine, en attente de transport vers l'étape suivante.

5 Contrôle qualité et conditionnement pour l'expédition

La production d'UF₆ enrichi est échantillonnée à l'atelier RECI (contrôle qualité puis conditionnée dans des emballages (cylindres 30B)) pour expédition vers le fabricant de combustible.

DÉFINITION :

Un ensemble de centrifugeuses mises en réseau est appelé « cascade ». Un ensemble de cascades forme un module. 2 modules forment une tranche d'exploitation.

UN DÉVELOPPEMENT MODULAIRE PRÉVU DÈS LA CONCEPTION INITIALE DE L'USINE

Une augmentation de capacité jusqu'à 11 MUTS était envisagée dès le débat public de 2004 et réaffirmée dans le dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de 2005 : « sa construction modulaire devrait permettre, à capacité maximale, de produire

11 millions d'UTS (11 MUTS) avec une proportion maximale d'uranium 235 (taux d'enrichissement) de 6 %. » (source : Dossier DAC, 2005, p.6).

Ainsi, des mesures ont été prises dès la construction en vue de la future extension en termes d'aménagement de la plateforme et de dimensionnement des utilités.

L’EXTENSION DE L’USINE GEORGES BESSE 2 : UNE REPRODUCTION DES CARACTÉRISTIQUES DE L’USINE ACTUELLE

Le choix fait par Orano repose sur deux objectifs fondamentaux : (1) la **fiabilité de l’installation industrielle** qui sera construite et (2) la capacité à réaliser le projet d’extension **dans des délais très rapides**. C’est ce qui a conduit Orano à définir un projet qui reproduit à l’identique les installations et équipements actuels.

Les modifications apportées à l’usine

L’extension de l’usine Georges Besse 2 repose sur la **création de 4 modules supplémentaires** d’enrichissement d’uranium naturel dans la **continuité de l’Unité Nord existante**, soit un passage de 6 à 10 modules pour l’unité Nord. Ce sont **des modules de 8 cascades, chacun identique aux modules existants**.

Cette augmentation du nombre de modules va générer un accroissement de la quantité d’UF₆ présente dans l’installation Georges Besse 2. À titre d’information, cet accroissement représente environ 5 % de la quantité maximale d’UF₆ autorisée dans l’installation.

Les autres équipements et fonctions

En dehors des aménagements décrits précédemment, aucune autre modification majeure n’est apportée.

Restent ainsi inchangés :

- le type de matière enrichie, la même que celle utilisée par les modules existants de l’unité Nord ;

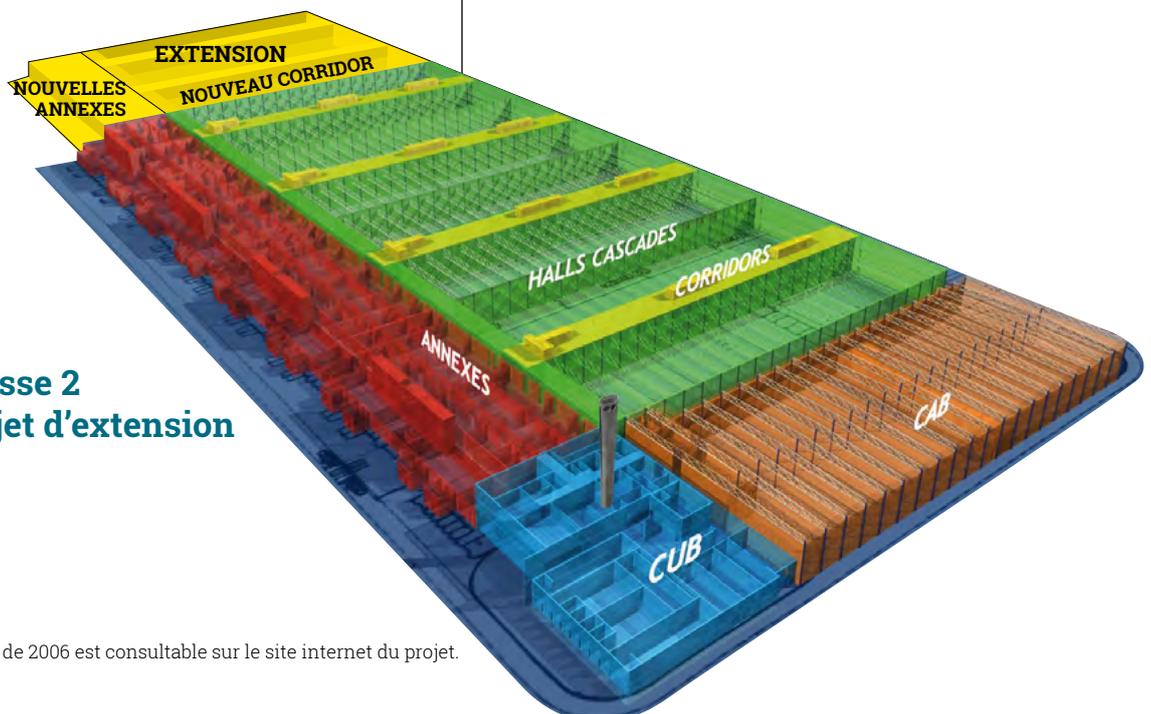
- les quantités maximales d’UF₆ (6000 tonnes d’UF₆) autorisées mises en œuvre dans les différentes zones de l’unité Nord ;
- la capacité du parc tampon d’entreposage des conteneurs UF₆ commun avec l’atelier RECII ;
- les caractéristiques radiologiques de l’uranium utilisé ;
- la cheminée de l’unité nord située dans le CUB qui est déjà dimensionnée pour les 10 modules et sera commune à tous les modules de l’unité Nord ;
- le dimensionnement des utilités a déjà été prévu ;
- les divers équipements assurant les fonctions secondaires, déjà dimensionnés pour recevoir les effluents de l’extension en très faible quantité de par la nature du procédé.

L’étude d’impact environnementale de 2006 prend en compte déjà le fait de réaliser 11 MUTS et donc la quantité additionnelle de matière qui seraient amenés à être traitée dans le procédé²³.

Les **équipements associés** à l’usine Georges Besse 2 sont complétés par l’ajout possible d’un quatrième groupe électrogène et de groupes froids. Les rejets gazeux du quatrième groupe électrogène et les pertes technologiques de fluides frigorigènes liées aux groupes froids supplémentaires seront inclus dans l’étude d’impact.

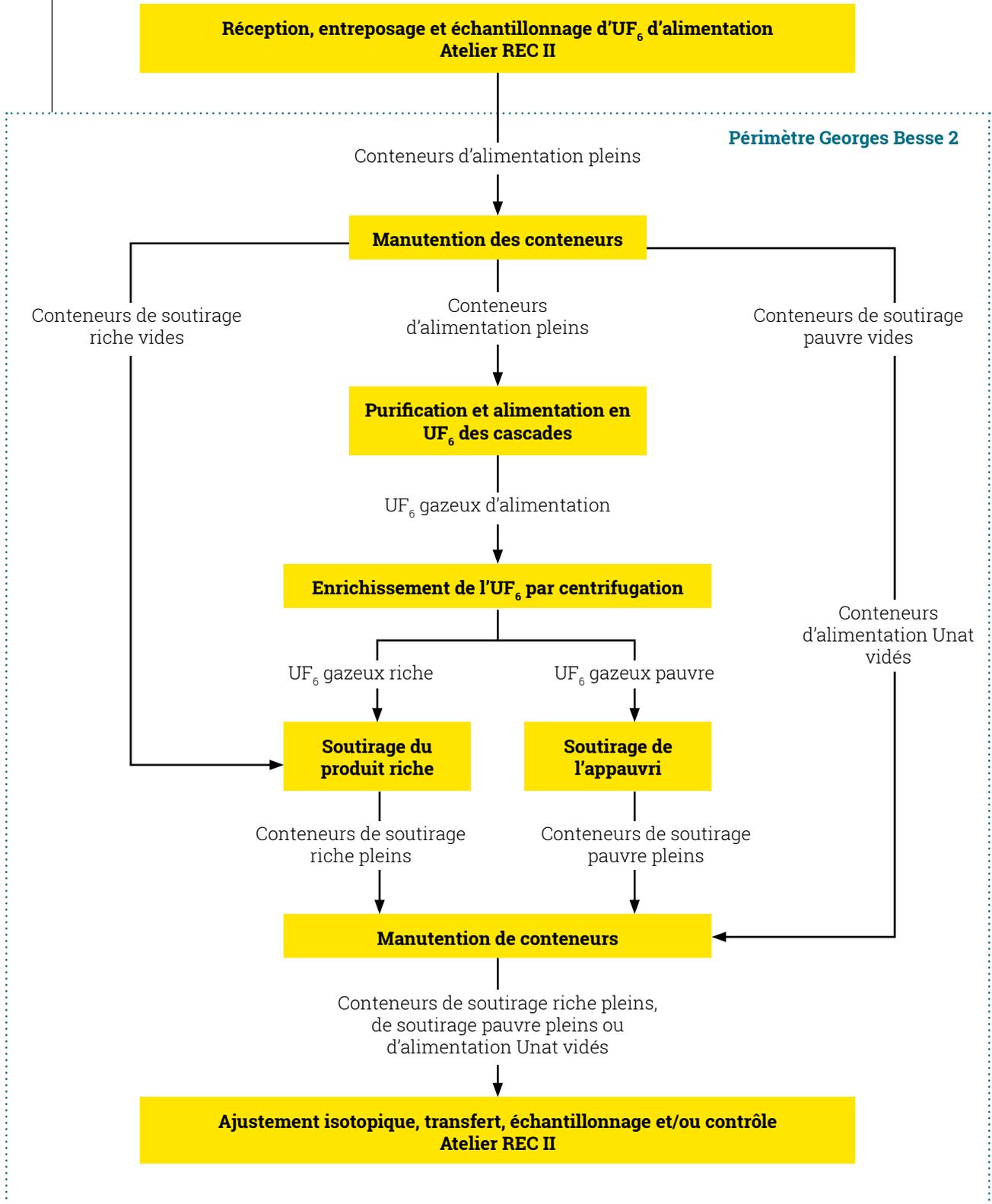
Notons que le dossier de réexamen de sûreté à 10 ans a été déposé en 2022. Il est prévu de substituer certains fluides frigorigènes afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre, conformément aux évolutions réglementaires. Ainsi, la nature de ces fluides pourrait être amenée à changer, mais sans lien avec l’augmentation des capacités de l’usine Georges Besse 2.

Schéma de l’usine Georges Besse 2 avec le projet d’extension



23 L’étude d’impact de 2006 est consultable sur le site internet du projet.

Schéma des flux de l'usine Georges Besse 2



Les fonctions telles que la purification et l’alimentation en UF₆ des cascades, l’enrichissement, le soutirage du produit enrichi et du produit appauvri seront dupliquées à l’identique de celles de l’usine Georges Besse 2 actuelle.

À noter : **la capacité des fonctions auxiliaires** (production et distribution des fluides auxiliaires, ventilation des locaux, alimentation électrique, y compris groupe électrogène, contrôle-commande, réseaux de sécurité et de communication) sera étudiée au stade de la mise à jour du DAC (Dossier d’Autorisation de Création) qui sera soumis à l’enquête publique et, si nécessaire, adaptée pour prendre en compte les modules supplémentaires.

Une extension localisée au nord à l’intérieur du site et du périmètre de l’installation nucléaire de base

Initialement envisagée à l’Est, en 2004, l’extension est aujourd’hui prévue au Nord de l’unité Nord. Assez rapidement, les études ont en effet démontré les avantages d’une extension au Nord par rapport à l’Est.

En effet, la réalisation de l’extension au Nord est techniquement plus aisée à mettre en œuvre et moins coûteuse. Elle optimise également l’empreinte foncière. L’extension à l’Est nécessitait des opérations de démolition d’un bâtiment, ce qui n’est pas le cas au Nord dont la préparation du sol avait déjà été anticipée dès 2011. De plus, la localisation de l’extension au Nord rend possible un pilotage unique depuis la salle de conduite existante, bénéficie de l’atelier de montage des centrifugeuses déjà existant et autorise une construction modulaire suivie d’une mise en service analogue à celles des précédents modules réalisés en bénéficiant des précédents retours d’expérience. Enfin, elle permet une construction plus rapide, et donc moins pénalisante pour l’activité et plus vite opérationnelle pour répondre aux besoins en approvisionnement des clients électriciens. Pour toutes ces raisons, dès la construction de la première phase, des mesures ont été prises pour cette extension au Nord.

Calendrier du projet



**PARTICIPATION
DU PUBLIC**

**CONCERTATION PRÉALABLE
sous l’égide de la CNDP**

1^{er} semestre

20

23

9 MAI :
BILAN DES GARANTS
30 JUIN : **RÉPONSE D’ORANO AUX
ENSEIGNEMENTS ET DÉCISION
DE POURSUIVRE, DE MODIFIER
OU D’ABANDONNER LE PROJET**



**PARTICIPATION
DU PUBLIC**

**ENQUÊTE PUBLIQUE
sous l’égide d’une
commission d’enquête**

1^{er} semestre

20

24

**ENQUÊTE MENÉE PAR UNE
COMMISSION D’ENQUÊTE
NOMMÉE PAR LE TRIBUNAL
ADMINISTRATIF ET QUI REND
UN AVIS SUR LE PROJET**
(favorable, favorable avec
réserve ou défavorable)
**AVIS DU PRÉFET TRANSMIS
AU MINISTÈRE**

* Dossier d’Autorisation de Création / ** Ministère en charge de le transition écologique



LE COÛT ET LE CALENDRIER DU PROJET

Le coût et le financement

Le montant total des investissements nécessaires à l'augmentation des capacités de Georges Besse 2 est estimé entre **1,3 et 1,7 milliard d'euros²⁴**, portant sur les corps de métiers suivants :

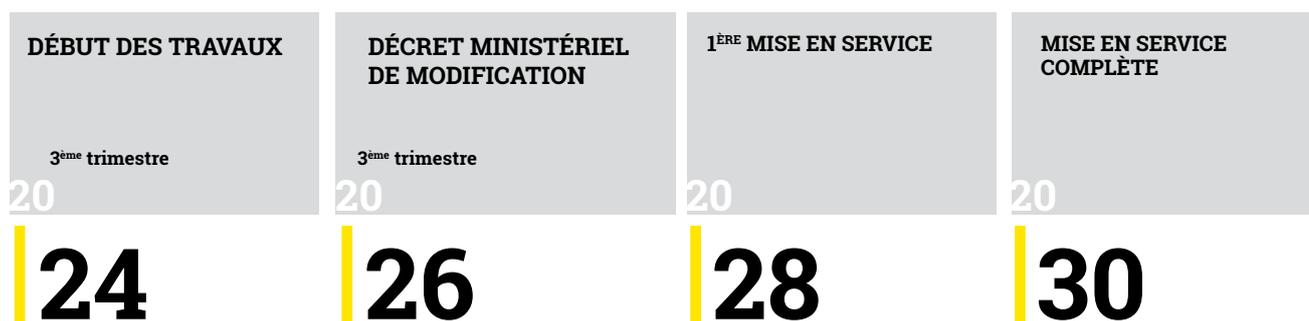
- Achats des équipements et matériels,
- Prestations de génie civil, électricité, installation générale (soudure, tuyauterie), ventilation, mécanique...
- Études, consultations et suivi de chantier.

Le **financement** envisagé à ce stade est un financement par emprunt garanti par la contractualisation préalable avec les clients.

Un calendrier contraint par l'urgence internationale

L'un des principaux enjeux du projet est le planning de sa construction et de sa mise en service afin d'être prêt dans les délais requis pour répondre à une augmentation prévisible de la demande en enrichissement sur le marché occidental et d'éviter une pénurie potentielle.

La mise en service des nouveaux modules de l'unité Nord sera progressive, avec un démarrage cascade après cascade au fil de la construction ; **la première mise en service est envisagée en 2028.**



EN SAVOIR PLUS sur le processus administratif et réglementaire et évolution de l'étude d'impacts depuis 2004 : **page 52**

24 À ce stade du projet, et de façon usuelle, il s'agit d'une estimation qui tient compte des incertitudes et aléas. Le montant sera affiné au fur et à mesure des études.



4

Les solutions alternatives

Ne pas augmenter **les capacités d’enrichissement** sur le site du Tricastin



Opérateurs au niveau d’un parc d’entreposage de matière

© CYRIL GRESPEAU

L’absence d’augmentation des capacités d’Orano sur le site du Tricastin devrait conduire à la recherche d’autres sites (cf ci-après) ou à l’abandon d’un tel projet d’augmentation des capacités. Ceci entraînerait, dans l’hypothèse la moins défavorable, à une concentration des capacités d’enrichissement occidentales chez son concurrent Urenco. Cela générerait d’une part, un risque de concentration de type monopolistique et, d’autre part, un manque à gagner économique pour Orano avec moins de retombées pour les territoires et les emplois.

Dans l’hypothèse la plus défavorable, en l’absence d’augmentation de capacités également chez Urenco et dans un contexte international marqué durablement par des tensions sur le marché de l’énergie, une pénurie d’uranium enrichi aggraverait encore la situation et aurait des conséquences significatives en termes économiques et sur les activités humaines individuelles et collectives. Ce scénario pourrait donc conduire à une production insuffisante de combustible et donc à l’arrêt de certains réacteurs dans les pays occidentaux, donc à une pénurie potentielle d’électricité d’origine nucléaire dans les foyers et les entreprises et/ou un recours accru à des énergies fossiles pénalisantes sur le plan environnemental.



L’absence d’augmentation des capacités d’Orano sur le site du Tricastin pourrait conduire (...) à une concentration des capacités d’enrichissement occidentales chez son concurrent URENCO.



Opérateurs dans un hall station de l'usine Georges Besse 2. Stations portes rouges où l'on récupère les cylindres remplis d'uranium enrichi ; stations avec portes jaunes où l'on récupère les cylindres contenant de l'uranium appauvri.

© Cyril CRESPEAU

Les alternatives géographiques

UNE IMPLANTATION ALTERNATIVE EN FRANCE

Orano n'a pas retenu à ce stade l'hypothèse d'une implantation sur un autre site en France, à la fois pour des raisons techniques (les installations et les compétences sont déjà disponibles sur le site du Tricastin) et économiques (le coût d'investissement dans un nouveau site serait beaucoup plus élevé que dans l'hypothèse d'une implantation sur le site du Tricastin).

En effet, il n'existe pas à ce jour de site en France bénéficiant de conditions d'implantation aussi favorables qu'au Tricastin et permettant la tenue d'un calendrier de réalisation aussi resserré que celui envisagé pour l'extension de l'usine Georges Besse 2. En outre, l'extension pourra bénéficier des travaux préparatoires réalisés à l'occasion de sa construction initiale, permettant un gain de temps important lors de la phase des travaux.

UNE IMPLANTATION ALTERNATIVE AUX ÉTATS-UNIS

Il est important de rappeler qu'un projet d'usine d'enrichissement d'uranium aux États-Unis avait été conduit en 2010 par le groupe. Ce projet consistait à construire une usine utilisant la technologie de centrifugation, nommé EREF (Eagle Rock Enrichment Facility) avec une capacité de 3,3 MUTS estimée à l'époque. Il avait été mis en veille en raison de la surcapacité du marché suivant l'accident de Fukushima.

Dans le contexte géopolitique actuel, les équipes d'Orano continuent à travailler sur l'étude d'un projet se situant aux États-Unis et les conditions à réunir pour en permettre sa réalisation.



Compte tenu de l'urgence en terme de substitution aux approvisionnements russes, **Orano a retenu le site du Tricastin** pour implanter son projet d'extension qui permettrait de produire dès 2028.



Les alternatives en termes de capacités

OPTIONS ALTERNATIVES : AJUSTER LA CAPACITÉ DE PRODUCTION AUX PERSPECTIVES DE MARCHÉ ET AU POTENTIEL GLOBAL DU SITE

Une alternative au projet pourrait porter sur sa capacité, en proposant de l’ajuster, à la hausse ou à la baisse.

Le choix de demander une augmentation de capacité à 11 MUTS résulte d’une analyse approfondie et réaliste de la situation géopolitique et économique mondiale actuelle. La volonté de limiter la dépendance au combustible russe mise en balance avec le souhait des énergéticiens d’équilibrer leur approvisionnement entre les deux enrichisseurs occidentaux et les pertes probables en Asie au bénéfice de Rosatom, conduisent à une augmentation de capacité adaptée à 11 MUTS.

Réduire cette augmentation ferait prendre le risque de maintenir en partie au moins la dépendance à l’approvisionnement russe. Envisager une augmentation plus significative, à l’inverse, exposerait Orano à des risques financiers de surcapacités non couverts par des engagements de ses clients à long terme.

Aujourd’hui, l’enrichissement de l’URT (uranium de retraitement) n’est pas considéré comme une alternative au projet dans la mesure où deux modules existants sur l’unité nord peuvent être utilisés. Cette capacité serait suffisante pour les besoins en combustibles recyclés du parc de réacteurs français. À ce jour, Orano n’a pas de commande pour enrichir de l’URT de ses clients producteurs d’électricité. Sur la base de cette hypothèse, le présent projet ne prend pas en compte de nouveau module URT.

QUELS IMPACTS POTENTIELS LIÉS AU DÉVELOPPEMENT DE PETITS RÉACTEURS MODULAIRES ET INNOVANTS

Il y a une dynamique importante autour de la conception de petits réacteurs modulaires et innovants. Cette dynamique, largement tractée par les Etats-Unis, a notamment des objectifs :

1) économique : la conquête du marché ouvert par l’urgence climatique, qui comprend en particulier le remplacement des centrales électriques à charbon, et

2) géopolitique : afin de concurrencer la Chine et la Russie auprès de nouveaux pays désireux de se doter d’une capacité nucléaire pour la fourniture d’énergie. Un foisonnement international de développement de concepts de petits réacteurs voit ainsi le jour.

Ces derniers misent sur l’innovation, développée par des start-ups financées par des investissements privés et un soutien des pouvoirs publics, notamment nord-américains. Il en résulte une multitude de recherches et de projets.

Parmi les projets de réacteurs actuellement en cours, on trouve :

- des petits réacteurs modulaires « Small & Modular Reactors – SMR » (fondés sur la technologie actuelle des réacteurs à eau légère - REL), qui utilisent de l’uranium faiblement enrichi « LEU » (5 % en U235) ;
- des réacteurs dits avancés « Advanced Modular Reactors – AMR » (fondés sur des technologies différentes des Réacteurs à Eau Légère/REL), qui utilisent pour la plupart une matière fissile enrichie à des teneurs en uranium 235 proches de 20 % (« High Assay Low Enriched Uranium » ou « HALEU »). Cette dernière est ensuite transformée dans une forme chimique plus stable (oxyde, métal principalement).

La production du HALEU nécessaire au AMR n’est aujourd’hui pas disponible dans les pays occidentaux. Elle nécessiterait un atelier qui procéderait au sur-enrichissement de la matière allant jusqu’à 20%.

Dans les deux cas, ces projets auront besoin de services d’enrichissement. La multiplication des projets témoigne d’un réel engouement pour ces réacteurs avancés qui pourrait potentiellement avoir des impacts significatifs sur le « cycle du combustible » et les marchés de l’amont.

À titre illustratif, dans sa dernière estimation, le Nuclear Energy Institute (NEI) a estimé que le besoin en HALEU pourrait être de l’ordre de 500 tonnes par an d’ici à 2035 pour une production d’électricité égale à 1,5 fois le parc français. Cela nécessiterait environ 19 000 tonnes d’uranium naturel, 19 000 tonnes de conversion et environ 23 millions d’UTS dont environ 4 millions d’UTS pour le sur-enrichissement de

5 % à 19,75 %. Le constat est que **le développement des SMR et des AMR pourrait être très positif pour les marchés de la mine, de la conversion et de l'enrichissement en venant s'ajouter à la demande des réacteurs à eau pressurisés (REP).**

Enfin, d'autres concepts d'AMR envisagent soit un

fonctionnement avec du plutonium ou de l'uranium recyclé, réduisant ainsi les volumes de combustibles usés et le besoin global en uranium enrichi. Étant donné les enjeux technologiques et les besoins de R&D importants, l'industrialisation de ces derniers pourrait se faire dans un second temps (2050).

Les alternatives technologiques à la centrifugation

Le choix de la technologie de centrifugation, en remplacement de la technologie de diffusion gazeuse préexistante, a constitué l'un des objets principaux du débat public de 2004. Depuis cette période, les recherches sur une troisième voie, celle de l'enrichissement par laser, n'ont pas trouvé de débouchés viables ou ont été abandonnées. À ce jour, la centrifugation demeure la technique la plus éprouvée et la plus économe en énergie et en eau.

Revenir à la technologie d'enrichissement par diffusion gazeuse

La technique alternative d'enrichissement de l'uranium à dimension industrielle est celle de séparation isotopique par diffusion gazeuse. Mais elle est très consommatrice d'énergie (2 500 kWh/UTS contre 70 kWh/UTS pour la centrifugation). 3 réacteurs nucléaires de la centrale EDF du Tricastin étaient d'ailleurs nécessaires pour alimenter l'usine d'enrichissement par diffusion gazeuse historique EURODIF. Cette technologie n'est donc plus compétitive par rapport à la centrifugation et il n'existe plus dans le monde d'usine d'enrichissement à diffusion gazeuse. De plus, la sûreté du procédé et son impact sur l'environnement sont fortement améliorés par la centrifugation :

- Comparée à la technologie par diffusion gazeuse, la quantité de matière ouvragée dans l'installation a été divisée d'un facteur 1000.
- De plus la pression de fonctionnement des cascades est inférieure à la pression atmosphérique assurant ainsi un confinement de la matière.
- Ensuite il n'y a plus de prélèvement en eau dans l'environnement soit une baisse de 26 millions de mètres cube épargnés chaque année.
- Enfin la consommation en électricité pour le besoin du procédé a été réduite de 98 % (50 MW versus 2 500 MW).

Le retour à une technologie d'enrichissement par diffusion gazeuse présenterait ainsi de nombreux inconvénients.

La technologie laser

La technologie laser avait été évoquée comme alternative à la centrifugation lors du débat public de 2004. Toutefois, cette technologie avait été écartée après l'arrêt des expérimentations du CEA à la fin des années 1990. Depuis, aucune avancée technologique n'a permis de rendre ce procédé économiquement compétitif.

COGEMA et le CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique) ont travaillé longtemps à la mise au point du procédé SILVA, qui utilisait un rayonnement laser pour exciter sélectivement les atomes d'uranium 235 au sein d'une vapeur d'uranium métallique à très haute température afin de les séparer ensuite par un champ électrique. Le procédé d'enrichissement par laser demande peu d'énergie et l'enrichissement isotopique se fait pratiquement en une seule étape alors que les autres procédés nécessitent une succession de passages afin d'obtenir l'enrichissement final. L'uranium mis en œuvre étant sous forme métallique, des filières amont et aval spécifiques à l'étape d'enrichissement seraient donc à créer. Si SILVA a fait la preuve de sa capacité à enrichir de l'uranium, son utilisation industrielle s'est heurtée à des coûts rédhibitoires de mise en œuvre à une échelle industrielle. Aux États-Unis, le DOE (Department Of Energy) puis l'USEC (société d'enrichissement américaine) avaient développé le même procédé (AVLIS) pour parvenir aux mêmes conclusions, en 1999. Ils ont alors abandonné toutes les recherches portant sur ce procédé et reporté tous leurs efforts sur la technologie de centrifugation. Une société privée américaine, SILEX, travaille depuis 30 ans sur un procédé de ré-enrichissement des uraniums appauvris américains sous forme UF_6 par laser mais son développement reste aujourd'hui au stade du pilote.



Salarié lors d'un contrôle d'équipement

© Cyril CRESPEAU

5

La maîtrise de la sûreté : risques et prévention

LA SÛRETÉ DANS L’USINE ACTUELLE

Maîtriser la sûreté dans une installation nucléaire de base (INB) consiste à identifier les risques, les analyser pour mettre en place des dispositions visant à éviter les incidents et accidents (prévention), à en détecter les apparitions éventuelles (surveillance) et à s’opposer à leur évolution (limiter les conséquences). L’ensemble fait l’objet d’échanges et de contrôles de la part **de l’Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN)**.

On distingue :

- **les risques d’origine nucléaire et chimique** liés aux caractéristiques des substances radioactives et chimiques ;
- **les risques d’origine non nucléaires** qui peuvent être d’origine interne (liés à l’installation nucléaire) ou externe (liés aux événements naturels ou aux activités humaines).

Les mesures de maîtrise des risques mises en place sont basées sur les scénarios de référence les plus impactants.

Des moyens de prévention et une organisation spécifique sont mis en place pour gérer les situations accidentelles, à travers :

- **un plan d’urgence interne (PUI)** qui définit les moyens d’alerte, de secours et d’intervention ;
- **un plan particulier d’intervention (PPI)** élaboré par la préfecture et qui permet de protéger les populations voisines tout en fournissant des moyens d’intervention complémentaires à ceux déjà présents sur le site.

Des exercices de crise associant les différents services de l’État sont régulièrement organisés.

Les risques nucléaires et chimiques

L’utilisation d’hexafluorure d’uranium (UF_6) génère les principaux risques suivants :

- **la dispersion de substances radioactives et/ou chimiques** : ce risque est plus élevé lorsque l’ UF_6 est à l’état liquide ; or l’ UF_6 n’est présent sur l’extension de l’usine Georges Besse 2 Nord qu’à l’état gazeux ou solide. La technologie de centrifugation fonctionne avec de l’ UF_6 sous forme gazeuse à une pression inférieure à la pression atmosphérique. En cas de perte de confinement, cette dépression va entraîner une entrée d’air dans le procédé et non une fuite d’ UF_6 vers l’extérieur des équipements du procédé. La quantité de matière utilisée est très faible dans le procédé

d’enrichissement de l’usine Georges Besse 2 ; celle-ci est 1000 fois moins importante que dans l’ancienne usine EURODIF pour produire la même quantité d’uranium enrichi (3 tonnes dans les cascades de l’usine Georges Besse 2 vs 3000 tonnes dans les cascades d’EURODIF) ;

- **l’exposition aux rayonnements ionisants** est limitée pour les opérateurs via des mesures prises à la conception même de l’usine (réduction du nombre d’interventions humaines, réglementation des accès aux locaux, mise en place d’écrans de protection...) et en exploitation (formation des personnels, contrôle des niveaux d’exposition...). Des systèmes de blindage ont également été mis en œuvre à la conception dans 2 modules qui pourraient être amenés à enrichir de l’uranium de recyclage. À titre d’exemple la dosimétrie moyenne du personnel intervenant sur la plateforme est de 0,05 mSv²⁵. Pour l’usine Georges Besse 2 la dosimétrie annuelle maximale individuelle est de 0,9 mSv, 80 % de ses salariés ont une dose inférieure à 0,5mSv. Ces équivalents de doses reçues par le personnel exposé aux rayonnements ionisants restent très inférieurs aux limites réglementaires des travailleurs du nucléaire (20 mSv/an pour le personnel de catégorie A et 6 mSv pour le personnel catégorie B) ;
- **le risque lié à la criticité²⁶** : Dans certaines conditions accidentelles, la présence de quantités importantes de matières nucléaires fissiles (l’uranium 235 par exemple) peut entraîner le déclenchement d’une réaction en chaîne incontrôlée appelée accident de criticité. Le caractère fissile signifie susceptible de subir une fission. Celle-ci est définie par l’IRSN comme « l’éclatement d’un atome lourd en atomes plus légers lors de la collision entre un atome et un neutron par exemple. Cette réaction est accompagnée d’une émission de neutrons, de rayonnements ionisants et d’un fort dégagement de chaleur. C’est ce dégagement de chaleur qui est utilisé pour produire de l’électricité dans les centrales nucléaires. »²⁷
La maîtrise du risque de criticité consiste donc à limiter les interactions entre les neutrons et les atomes fissiles. Plusieurs mesures sont prises pour cela :
 - La forme géométrique des équipements est conçue pour réduire la probabilité de rencontre entre neutrons et atome fissile (faible diamètre, faible volume, ...);

25 Rapport annuel du site Orano du Tricastin année 2021, au titre de l’article L. 125-15 du Code de l’environnement

26 Un accident de criticité est une réaction en chaîne incontrôlée liée à la présence de matière nucléaire fissile.

27 https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Nucleaire_et_societe/education-radioprotection/bases_radioactivite/Pages/5-fission-reaction-en-chaine-produits-de-fission.aspx#.Y7KrKHbMK3A

L'accident de référence de 1977

L'accident, de référence du site Orano Tricastin s'est produit le 1er juillet 1977 lors d'une opération d'échantillonnage sur un conteneur de transport d' UF_6 au niveau de l'ancienne usine de conversion du site.

Au moment de l'accident, ce conteneur était entreposé en plein air et renfermait 8.8 tonnes d' UF_6 sous forme liquide en attente de refroidissement. À l'époque les cylindres étaient remplis d' UF_6 sous forme liquide puis entreposés pour refroidissement en extérieur de l'usine. Au bout de quelques jours, l' UF_6 cristallisait sous forme solide adaptée à son transport. À la suite d'une fausse manœuvre pendant la manutention de ce conteneur, la vanne de remplissage d'un cylindre en cours de refroidissement a été endommagée conduisant à une perte d'étanchéité de l'emballage. L' UF_6 sous forme liquide a alors réagi en présence d'air et de son taux d'humidité et a dégagé un panache de fumée blanche

constituée principalement d'acide fluorhydrique sous forme gazeuse, jusqu'à la fin du refroidissement du cylindre par les équipes d'intervention à l'aide de neige carbonique.

Les conséquences sont principalement liées à un dégagement dans l'atmosphère d'un produit chimique : l'acide fluorhydrique (HF) issu de la décomposition de l' UF_6 . L'uranium présent dans cet emballage s'est déposé au sol. Cet accident bien que spectaculaire visuellement par le panache de fumée blanche n'a pas fait de victime.

Depuis, des dispositions spécifiques ont été prises pour s'assurer qu'un tel évènement ne se reproduise pas. Citons notamment les dispositions suivantes :

- le refroidissement des cylindres de la nouvelle usine de conversion est réalisé à l'intérieur d'un bâtiment fermé et étanche.
- Toutes les manutentions de cylindres sur parc sont réalisées sur des cylindres « froids »

contenant de l' UF_6 sous forme solide.

- Les cylindres contenant de l' UF_6 sous forme liquide ne sont pas manutentionnés en extérieur des bâtiments et ceux contenant de l' UF_6 sous forme solide sont équipés de capot pour protéger la vanne.
- lorsque des échantillonnages en phase liquide sont nécessaires, ils sont réalisés dans des équipements hermétiques à l'intérieur d'un atelier dédié
- lorsqu'un cylindre est raccordé au procédé à l'intérieur des usines et ateliers, aucune manutention ne peut être réalisée. Cette consigne est sécurisée par une séquence automate.

Toutes ces dispositions sont toujours en vigueur dans l'ensemble des installations industrielles du site. De plus, dans les usines d'enrichissement Georges Besse 2, l' UF_6 n'est jamais présent sous forme liquide.

- La masse d' UF_6 enrichi est limitée dans les équipements des circuits de vidange de secours et de traitement des gaz, afin de la maintenir sous la masse entraînant un accident de criticité. De plus, dans les conteneurs d' UF_6 , l'absence de matières hydrogénées, inhérente au procédé, prévient le risque de criticité.

- **Les risques liés à l' UF_6** : l'hexafluorure d'uranium (UF_6) est un produit chimique composé de 6 atomes de Fluor et d'un atome d'Uranium. Il peut être sous forme solide, liquide ou gazeuse en fonction des conditions de pression et température. C'est un composé solide à température et pression ambiantes qui aux alentours de 60°C et à une certaine pression passe directement de la forme solide à gazeuse (forme nécessaire pour l'enrichissement) ou solide à liquide (pour réaliser par exemple des prises d'échantillon pour réaliser des analyses qualité produit). Dans certaines conditions au contact de l'humidité de l'air, l' UF_6 provoque un dégagement d'acide fluorhydrique donnant un brouillard blanc opaque toxique et corrosif. Sur le site Orano Tricastin le risque prépondérant est un risque chimique principalement lié à la présence d'acide fluorhydrique. La maîtrise de ce risque est au cœur de la formation des personnels intervenants sur le site.

Les risques non nucléaires internes

- **Risque lié aux opérations de manutention** : des accidents dans les opérations de manutention peuvent entraîner une rupture de l'étanchéité d'un conteneur d' UF_6 , la dégradation du confinement ou l'endommagement d'un équipement. Les équipements et l'organisation des opérations de manutention sont conçus pour limiter les accidents et leurs conséquences. Par exemple, les conteneurs d' UF_6 sont transportés aussi près du sol que possible et les appareils de manutention sont dimensionnés pour des charges supérieures à celles manutentionnées.
- **Projection d'un rotor de centrifugeuse** : la projection d'un rotor de centrifugeuse peut endommager une centrifugeuse et provoquer la dispersion d' UF_6 , ou engendrer une remontée de pression dans les circuits internes et conduire à la destruction des rotors voisins. Pour maîtriser ce risque, les cascades de centrifugeuses sont protégées par plusieurs mesures. Par exemple, l'étanchéité des équipements contenant de l' UF_6 est testée à la conception et les centrifugeuses sont automatiquement vidangées en cas de montée de pression dans les circuits. Une centrifugeuse présentant un dysfonctionnement s'isolera immédiatement du réseau de centrifugeuses et se déconnectera.

- **Incendie** : un incendie pourrait conduire à une dispersion de substances radioactives et/ou chimiques. La maîtrise du risque incendie repose sur des mesures de prévention (ex : limitation des quantités de matières inflammables), de détection (système de détection automatique d’incendie relié au Poste de Commandement de Sécurité de l’Unité de Protection de la Matière et du Site) et de limitation des conséquences (ex : organisation interne de lutte contre l’incendie).
- **Inondation d’origine interne** : une inondation pourrait être à l’origine d’un accident de criticité induit par la modification des conditions de réflexion ou de modération du milieu fissile, d’une dispersion de substances radioactives depuis un local contaminé vers d’autres locaux et potentiellement vers l’extérieur, de la perte de fonctions auxiliaires (alimentation électrique, contrôle commande, ventilation). Plusieurs mesures sont mises en place pour maîtriser ce risque. Par exemple, les équipements contenant des fluides (tuyauteries, cuves) ou pouvant en contenir (cuves de rétention) sont dimensionnés en prenant en compte le risque de corrosion (choix des matériaux), des tuyauteries doubles enveloppes sont mises en œuvre lorsque nécessaire pour prévenir les fuites, ainsi que des canalisations de trop-plein pour orienter les débordements d’une cuve vers une autre cuve. De même les équipements sensibles contenant de l’UF₆ sont soit hors d’eau ou étanche.
- **Explosion d’origine interne** : une explosion pourrait entraîner une détérioration des barrières de confinement et ainsi une dispersion de matières radioactives et/ou chimiques. Plusieurs mesures visent à limiter ce risque, notamment le recours à de l’huile ne réagissant pas chimiquement avec l’UF₆.
- **Risque d’origine chimique** : ce risque est généralement lié à la mise en œuvre de produits chimiques de divers types notamment des fluides caloporteurs, des solvants, des produits pétroliers ainsi que divers autres réactifs. Un dégagement de substances chimiques peut conduire à la formation d’atmosphères corrosives et toxiques voire à la formation d’atmosphères inflammables ou explosives. Le risque d’origine chimique est maîtrisé notamment via l’utilisation d’appareils chaudronnés adaptés à l’UF₆ et l’établissement de consignes de stockage, de manutention, de manipulation et d’emploi telles que précisées dans les fiches produits.

Les risques non nucléaires externes

Par définition, il n’est pas possible d’agir sur les phénomènes naturels ou humains externes. Les mesures pour maîtriser ces risques visent donc à prévenir et réduire au maximum leurs conséquences :

- **la maîtrise du risque de foudre** passe par la protection des bâtiments dans une cage maillée comportant des dispositifs de capture de foudre, des circuits de liaison à la terre et des prises de terre servant de masse aux installations électriques ;
- **la maîtrise du risque de séisme** repose sur le dimensionnement des structures et des équipements qui contiennent une quantité significative d’UF₆ (résistance à un Séisme Majoré de Sécurité (SMS)) notamment afin de maintenir le confinement (limitant au maximum le risque de dispersion) et de prévenir le risque de criticité (voir l’encadré p. 75 et le détail en annexe) ;
- **pour réduire les conséquences d’une inondation d’origine externe**, les bâtiments sont positionnés sur une plateforme surélevée ;
- **les risques d’explosion à proximité** sont maîtrisés via le dimensionnement des bâtiments les plus sensibles pour conserver leur intégrité ;
- **le survol en avion du site** est interdit en dessous de 1 000 m d’altitude. De plus, des dispositions particulières de dimensionnement sont prises pour les bâtiments sensibles afin de maintenir leur stabilité en cas de chute d’avion.

Les évaluations complémentaires dans le cadre du retour d’expérience de l’accident de Fukushima Daïchi²⁸

Par ailleurs, les évaluations complémentaires de sûreté réalisées dans le cadre du retour d’expérience de l’accident de Fukushima Daïchi ont confirmé qu’il n’y avait pas d’enjeux significatifs de sûreté au niveau des usines d’enrichissement du site industriel.

Dans les autres installations du site qui contiennent de l’Acide Fluorhydrique ou de l’UF₆ sous forme liquide, la robustesse des systèmes, structures et composants (SSC) classés au titre de noyau dur implanté dans ces bâtiments a été vérifiée et confirmée dans le cadre du réexamen de sûreté.

Pour rappel, l’extension de l’usine Georges Besse 2 porte uniquement sur l’unité Nord d’enrichissement au sein de laquelle l’UF₆ est mis en œuvre, d’une part sous forme solide, d’autre part sous forme gazeuse en faible quantité.

28 <https://www.asn.fr/1-asn-contrôle/évaluations-complémentaires-de-sûreté>

LE CAS DE LA PHASE CHANTIER

Les dispositions retenues pour la construction modulaire de l'extension de l'unité Nord sont les mêmes que celles adoptées pour la construction modulaire de l'unité Nord en première phase, à l'exception de la distance entre les grues à tour utilisées pour le chantier et les tranches en exploitation.

Le principal point d'attention réside dans le fait que les travaux d'extension de l'unité Nord seront réalisés alors que celle-ci sera en exploitation, entraînant des mesures spécifiques à prendre en compte pour

gérer la co-activité. Ces mesures (renforcement de la résistance au vent des grues, gestion du survol des charges au-dessus des installations en fonctionnement, arrêt de certains équipements lors des travaux de co-activité, mise en œuvre de sas lors de l'ouverture de brèches dans le génie civil...) feront l'objet d'une analyse menée dans le cadre des études du dossier de demande de modification qui sera présenté en enquête publique.

La démonstration de maîtrise des risques dans l'unité Nord après extension est basée sur l'analyse de sûreté actuelle de l'usine Georges Besse 2 qui a fait l'objet d'un réexamen périodique transmis à l'ASN fin mai 2022²⁹.

En quoi consiste un réexamen de sûreté ? (source : IRSN)

Le principe des réexamens périodiques des installations nucléaires de bases (INB), tous les 10 ans, a été acté par la loi TSN du 13 juin 2006, transposée en 2013 dans le code de l'environnement (article L. 593-18) : l'exploitant d'une installation nucléaire de base doit procéder périodiquement au réexamen des risques que présente son installation en prenant notamment en compte le retour d'expérience acquis de manière générale (dans l'installation concernée par le réexamen mais aussi dans d'autres installations équivalentes) et les meilleures pratiques applicables les plus récentes. Ce réexamen doit permettre d'apprécier le niveau de sûreté de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables au moment du réexamen, et prend également en compte les modifications prévisibles de l'installation pour les années à venir.

En conclusion du réexamen périodique, l'exploitant Orano Tricastin confirme sa capacité à maintenir l'installation Georges Besse 2 à un haut niveau de sûreté en vue de la poursuite de son exploitation. Dans une démarche de progrès continu, il identifie des axes d'amélioration, visant à renforcer les moyens de maîtrise des risques ou à compléter la démonstration de sûreté, qui seront pris en compte dans le cadre de l'augmentation des capacités de production.

Les fonctions de sûreté et les dispositions de maîtrise des risques et des impacts sont inchangées (pas de modification de procédé). Les « agressions » internes et externes prises en considération dans la démonstration de sûreté ainsi que les dispositions de maîtrise des risques associées sont inchangées. De plus, l'augmentation des capacités de production ne modifie pas les conséquences des situations incidentelles retenues au titre de la démonstration de sûreté.

À la lumière du réexamen de sûreté et considérant que l'extension ne modifie pas les risques identifiés, Orano considère que l'examen des options de sûreté associées à l'extension de l'unité Nord ne remet pas en cause les dispositions existantes de maîtrise des risques au regard de la protection des intérêts visés à l'article L593-1 du Code de l'environnement³⁰.

29 À ce stade le réexamen de sûreté est en cours d'instruction par l'ASN et donnera lieu à une information sur le site internet de l'ASN

30 « Les installations nucléaires de base énumérées à l'article L. 593-2 sont soumises au régime légal défini par les dispositions du présent chapitre et du chapitre VI du présent titre en raison des risques ou inconvénients qu'elles peuvent présenter pour la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement. Elles ne sont soumises ni aux dispositions du chapitre unique du titre VIII du livre Ier, ni des articles L. 214-1 à L. 214-6 du présent code ni à celles du titre I^{er} du présent livre. Elles sont également exclues du champ du régime de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation mentionné à l'article L. 1333-8 du code de la santé publique, dans les conditions définies au II de l'article L. 1333-9 du même code. »



Parc tampon de l'usine d'enrichissement Georges Besse 2 Sud

© Cyril CRESPEAU

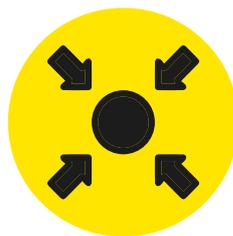
6

Les effets et incidences du projet

La réalisation du projet d’augmentation des capacités de l’usine Georges Besse 2 conduirait à une modification concernant les seules capacités de l’usine, **sans modification des emprises, des procédés, des risques et des autorisations de rejets actuelles.**

Les valeurs limites de rejets ou de transfert d’effluents ne seront pas modifiées par l’extension.

L’analyse des effets complémentaires fera l’objet de paragraphes spécifiques de l’étude d’impact et de l’étude de maîtrise des risques, pièces du dossier d’enquête publique.



Un impact se définit par les effets (positifs ou négatifs) venant modifier un système cible existant, considéré de façon permanente ou temporaire. Le système considéré peut être l’homme, l’écosystème ou un produit de l’activité humaine.

Les effets **socioéconomiques**

Dans un premier temps, des recrutements sont prévus en Ingénierie et en Maîtrise d’Ouvrage pour les étapes préalables comme les études, la rédaction des dossiers de consultation des entreprises et le suivi de la réalisation (entre 40 et 50 emplois directs). Ensuite, dès 2023, le plan de recrutement de la société en charge de l’assemblage et de l’installation des centrifugeuses (ETC France) prévoit l’embauche de près de 70 personnes sur une période de 6 à 7 ans.

Pour le chantier, En dehors des centrifugeuses qui seront des investissements 100 % européens, les autres investissements liés au génie civil, autres corps de métiers seront principalement français. La part régionale devrait représenter à elle seule plus de la moitié de l’investissement. Au total c’est une soixantaine d’entreprises et leurs sous-traitants qui interviendront sur le chantier de construction. Sur une durée de 5 ans, 300 personnes en moyenne avec des pics à plus de 500, seront présentes sur le chantier de construction.

De nombreux corps de métier sont concernés par le chantier : études d’ingénierie, génie civil, second œuvre, électricité, contrôle commande, ventilation, équipements de manutention, équipements de procédés...

Des renforts seront également nécessaires **une fois l’installation construite, démarrée et qualifiée** afin de procéder à son exploitation. Au total, **une cinquantaine d’emplois supplémentaires pérennes directs devraient être créés** (350 personnes environ sont actuellement employées dans les usines Georges Besse2 Sud et Nord).

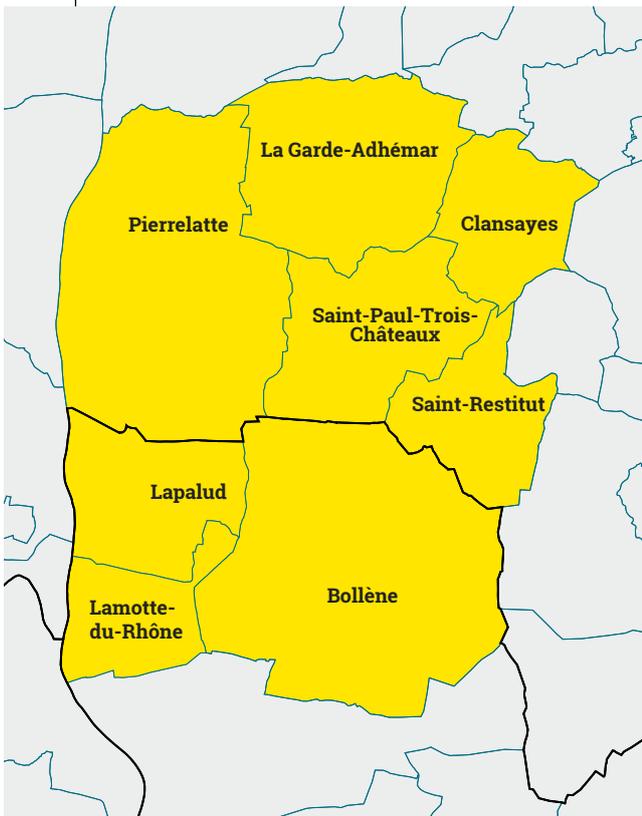
Les **retombées fiscales** de l’extension sont estimées entre 30 et 40 M€ par an d’impôt sur les sociétés et à environ 3 M€ par an en taxes locales.

Les impacts environnementaux

L'étude d'impact initiale a été réalisée en 2006³¹ et mise à jour en 2022 dans le cadre du réexamen périodique de sûreté. Elle sera complétée en 2023 pour prendre en compte les dernières évolutions liées au projet d'extension des capacités.

Toutes les données environnementales et sanitaires devront être confirmées dans le dossier d'étude d'impact final qui sera soumis à l'Autorité Environnementale pour avis. Cet avis et l'étude d'impact (pièce constitutive du dossier d'Enquête Publique) seront consultables par le public lors de l'enquête publique.

Carte de la zone couverte par la zone d'étude



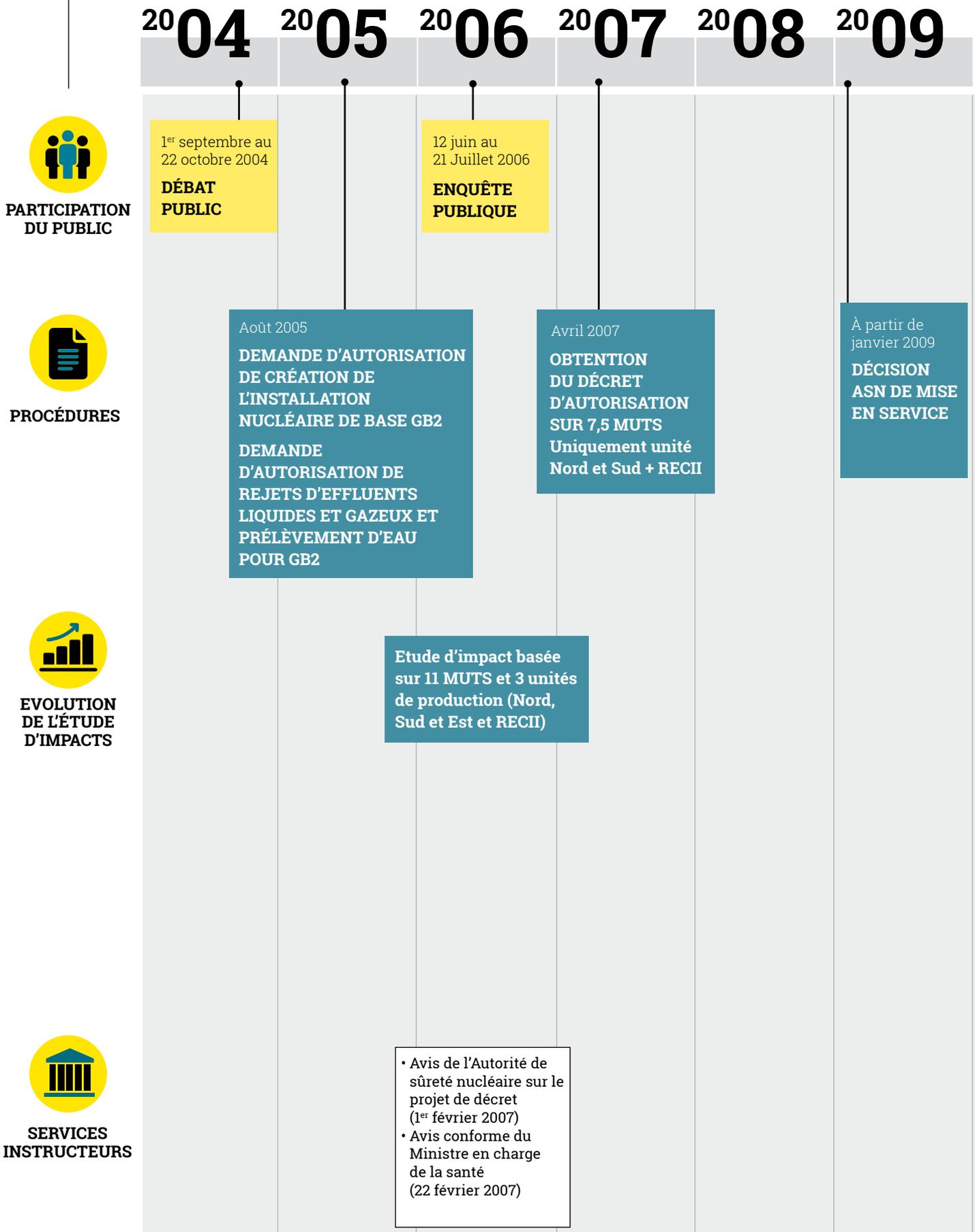
Qu'est-ce qu'une étude d'impact ?

L'étude d'impact est un document permettant d'apprécier les risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1. Une étude d'impact, au sens du Code de l'environnement, a pour but d'évaluer les incidences d'un projet et/ou d'une installation sur les intérêts protégés mentionnés à l'article L.593-1 du Code de l'environnement, à savoir la sécurité, la santé et la salubrité publique ou la protection de la nature et de l'environnement. Elle est réalisée sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

L'étude d'impact est ainsi un document qui expose la façon dont le maître d'ouvrage a pris en compte l'environnement et la santé humaine tout au long de la conception de son projet, les effets et les éventuelles nuisances de celui-ci et les dispositions sur lesquelles il s'engage pour en éviter les incidences négatives notables ou en atténuer les impacts. Elle présente en effet la séquence dite «ERC» (éviter, réduire, compenser) qui consiste à éviter les atteintes à l'environnement, réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

31 Consultable à partir du site internet www.projetextensiongb2.fr

Processus administratif et réglementaire et évolution de l’étude d’impacts depuis 2004



2022

2023

2024

2025

2026

Mai 2022
RÉEXAMEN DE SÛRETÉ PÉRIODIQUE

Juin 2023
DEMANDE DE MODIFICATION DU DÉCRET D'AUTORISATION DE CRÉATION

3^e trimestre 2026
DÉCRET MINISTÉRIEL DE MODIFICATION

1^{er} février - 9 avril 2023
CONCERTATION PRÉALABLE

1^{er} semestre 2024
ENQUÊTE PUBLIQUE

Mise à jour de l'étude d'impact de 2006 suite au Réexamen de sûreté

Mise à jour de l'étude d'impact de 2023

ENJEUX

- Mise à jour de l'étude d'impact réexamen de sûreté basée sur le décret : unité Nord, Sud et RECI
- Nouvelle mise en forme selon article R122-5 du code de l'environnement. Réorganisation du contenu suite à un décret d'Août 2016
- Prise en compte de la vulnérabilité au changement climatique, explication des liens entre l'étude de maîtrise des risques
- Évaluation des effets sur l'homme et l'environnement sur la base des seuils de rejets autorisés et des rejets réels constatés depuis 10 ans

• Instruction du réexamen de sûreté par l'Autorité de sûreté nucléaire suivi d'une décision (pas de délais réglementaires)

• L'Autorité environnementale n'est pas saisie dans le cadre des réexamens de sûreté pour instruire la mise à jour de l'étude d'impact

ENJEUX

- Mêmes hypothèses que celles de l'étude d'impact de 2022 mais ajout de l'extension. Seuils de rejets non modifiés. Fluides frigorigènes supplémentaires. Augmentation des gaz de combustion liée à l'augmentation de la manutention
- Augmentation des Gaz de combustion suite à l'implantation d'un nouveau Groupe Electrogène de secours
- Prise en compte de la Phase chantier extension + préparation bulle chantier

• Instruction de l'étude d'impact par l'Autorité environnementale (dans un délai de 2 mois après saisine par la Préfecture). L'étude d'impact et l'avis de l'Autorité environnementale constituent des pièces du dossier d'enquête publique.

• Instruction du dossier par l'Autorité de Sûreté Nucléaire suivie de la rédaction d'un projet de décret dans un délai de trois ans à compter de la date de dépôt du dossier.

LES EFFETS DES REJETS LIQUIDES ET ATMOSPHÉRIQUES SUR LA SANTÉ ET L’ENVIRONNEMENT

Les installations de l’usine Georges Besse 2 dans leur configuration actuelle peuvent être à l’origine de rejets atmosphériques et d’effluents liquides, de nature radiologique et chimique. Ces rejets se dispersent dans l’environnement et le transfert vers l’homme peut intervenir via le milieu aquatique, le milieu atmosphérique et le milieu terrestre. Les incidences de ces éventuels rejets sont évaluées dans l’étude d’impact.

Suivi des rejets atmosphériques radiologiques et chimiques³²

Rejets atmosphériques de l’activité enrichissement					
	Installation	Limite réglementaire Arrêté du 22/01/08	2021	2020	2019
Activité des isotopes de l’uranium (MBq/an)	Georges Besse 2 Sud	5,800	0,005	0,005	0,007
	Georges Besse 2 Nord	7,400	0,006	0,006	0,006
	REC II	1,300	0,005	0,008	0,005
Composés fluorés* (kg/an)	Georges Besse 2 Sud	9,00	0,17	0,16	0,16
	Georges Besse 2 Nord	8,20	0,21	0,26	0,21
	REC II	2,00	0,16	0,20	0,17

*Les composés fluorés sont utilisés comme traceurs de l’activité
MBq = Méga Becquerel, unité de mesure de la radioactivité.

En savoir plus : https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Nucleaire_et_societe/educationradioprotection/bases_radioactivite/Pages/11-unites-de-mesure.aspx#.Y6nUlsuZM2w

Les autorisations de rejets actuelles (liquides et atmosphériques) englobent déjà l’augmentation de capacité :

- l’estimation de l’activité de l’ensemble des rejets atmosphériques radioactifs et chimiques de l’Unité Nord avec son extension reste inférieure à la limite annuelle déjà autorisée ;
- l’augmentation des capacités ne devrait pas remettre en cause les ordres de grandeur de volume et d’activité d’effluents liquides potentiellement radioactifs transférés à l’atelier de traitement des effluents du Tricastin (INB 138).

L’activité d’enrichissement représente une fraction très limitée de l’ensemble des effluents liquides et atmosphériques de la plateforme : le retour d’expérience montre que les rejets liés à l’exploitation de Georges Besse 2 représentent moins de 1 % de la radioactivité ajoutée à l’environnement par les activités de la plateforme.

(source : rapport annuel environnemental (RPA) 2021 Orano Tricastin)

32 Tableau issu du Rapport annuel du site Orano du Tricastin année 2021, au titre de l’article L. 125-15 du Code de l’environnement

Estimation des rejets atmosphériques de l'usine Georges Besse 2 intégrant le projet d'extension et comparaison aux seuils autorisés

		Unité Sud		Unité Nord		REC II
				Existante	Extension	
Radioactifs : isotopes de l'uranium	Activité maximale rejetée (MBq/an)	Configuration actuelle	0,071	0,08	/	0,066
		Configuration future			0,05	
	Limite annuelle autorisée (MBq/an)		5,8	7,4	1,3	
Chimiques : fluorures	Masse maximale de fluorures rejetée (kg/an)	Configuration actuelle	0,32	0,26	/	0,36
		Configuration future			0,17	
	Limite annuelle autorisée (kg/an)		9	8,2	2	

Les rejets atmosphériques de procédé du projet d'extension de l'unité Nord seraient rejetés via la cheminée existante de l'unité Nord : les flux associés viendraient donc s'ajouter à ceux actuellement comptabilisés. En fonctionnement normal des installations, les flux associés sont extrapolés à partir du retour d'expérience du fonctionnement de l'usine Georges Besse 2 dans sa configuration actuelle.

Le fonctionnement normal de l'unité Nord intégrant le projet d'extension ne serait pas de nature à modifier notablement les flux générés par les rejets atmosphériques. Ces derniers resteraient compatibles avec les seuils de rejets actuellement autorisés.

Estimation des activités transférées dans les effluents liquides de l'usine Georges Besse 2 intégrant le projet d'extension et comparaison aux seuils autorisés

		Unité Sud		Unité Nord		REC II
				Existante	Extension	
Activité maximale transférée (MBq/an) pour chacune des installations prise individuellement	Configuration actuelle	0,03	0,09	0,09	/	0,08
	Configuration future				0,06	
Activité maximale transférée (MBq/an) par l'usine Georges Besse 2				0,15		
Limite annuelle autorisée (MBq/an)				0,26	4 100	

Les effluents liquides potentiellement radioactifs générés par le projet d'extension seraient gérés dans les mêmes conditions que ceux de l'unité Nord dans sa configuration actuelle. En fonctionnement normal des installations, les activités transférées sont extrapolées à partir du retour d'expérience du fonctionnement de l'usine Georges Besse 2 dans sa configuration actuelle.

Le fonctionnement normal de l'unité Nord intégrant le projet d'extension ne serait pas de nature à modifier notablement les activités transférées dans les effluents liquides. Ces dernières resteraient compatibles avec les seuils de transfert actuellement autorisés.

Sur la santé

L’étude d’impact en cours de mise à jour devrait montrer que les rejets attendus de l’usine Georges Besse 2 n’auraient pas d’incidence sur la santé des populations avoisinantes. En effet, les rejets radiologiques conduisent à une dose annuelle maximale qui est significativement inférieure à la limite acceptable pour le public et bien inférieure au seuil réglementaire. Les seuils de rejets radiologiques n’étant pas modifiés dans le cadre de l’extension, les impacts du projet resteraient inclus dans les seuils déjà autorisés.

De plus, les rejets chimiques conduiraient à des quotients de danger³³ inférieurs aux valeurs de référence pour l’ensemble des scénarios étudiés dans l’étude d’impact. Les concentrations moyennes modélisées dans l’air ambiant en oxydes d’azote, en dioxyde de soufre et en poussières seraient également inférieures aux valeurs de référence définies par le code de l’environnement et auraient alors une incidence négligeable sur la qualité de l’air à proximité du site.

Par ailleurs, les rejets chimiques induits par le projet n’auraient pas d’impact significatif sur la santé et l’environnement :

- Les seuils de rejets de procédés ne seraient pas modifiés, les impacts resteraient donc inscrits dans les seuils de rejets déjà autorisés.
- Les rejets liés aux pertes de fluides frigorigènes augmenteraient légèrement.
- Les émissions de gaz de combustion augmenteraient (en raison d’un nouveau groupe électrogène et du développement de la manutention sur le parc).

Enfin, les émissions seraient cohérentes avec les objectifs régionaux fixés par les SRADDET des Régions Auvergne Rhône Alpes et Provence Alpes Côte d’Azur.

Sur l’environnement

À l’échelle de la plateforme Orano Tricastin, le canal de Donzère-Mondragon et ses digues constituent un continuum écologique. En effet, deux zones Natura 2000³⁴ sont en limite de périmètre de la plateforme : le Site d’Importance Communautaire (SIC) « Le Rhône aval » et la Zones de Protection Spéciale (ZPS) « Marais de l’île Vieille et alentour ». D’autres zones appartiennent au réseau Natura 2000 mais sont situées à plus de 5 kilomètres de la plateforme. De plus, quatre Zones Naturelles d’Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)³⁵ sont situées à moins d’1 km de la plateforme (Canal de Donzère-Mondragon et aéroport de Pierrelatte, Russelet de la Petite Berre, ensemble fonctionnel formé par le Moyen Rhône et ses annexes fluviales, Rhône). Par ailleurs, l’usine Georges Besse 2 n’est pas localisée sur une zone touristique, culturelle, archéologique ou de loisirs.

L’étude d’impact en cours de mise à jour devra confirmer que l’exploitation de l’usine n’aurait pas d’incidence sur les zones classées.

En effet, les rejets radiologiques et chimiques conduiraient à des quotients de risque inférieurs à la valeur de référence pour l’ensemble des écosystèmes étudiés au point le plus exposé de l’environnement et de la zone Natura 2000 la plus proche.

En outre, les rejets liquides issus du traitement des effluents générés par l’usine ne remettraient pas en cause le respect des objectifs de qualité des eaux du Rhône prévus par le Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée.

33 Le quotient de danger est employé pour évaluer les risques ou non associés à certaines substances (source : INERIS).

34 Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen cohérent de sites mis en place en application des directives « Oiseaux » (79/409 CEE du 2 avril 1979) et « Habitats faune flore » (92/43 CEE du 21 mai 1992). Dans une logique de développement durable, l’objectif du réseau Natura 2000 est de préserver la biodiversité et d’assurer la bonne conservation des habitats, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales.

35 En application de l’article L.411-5 du Code de l’Environnement, l’inventaire national du patrimoine faunistique et floristique, plus communément appelé inventaire des « Zones Naturelles d’Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique » (ZNIEFF), a pour objet de répertorier non seulement les espèces de faune et de flore présentes sur le territoire national terrestre, fluvial et marin mais également les richesses écologiques, minéralogiques et paléontologiques. Il constitue l’outil principal de la connaissance scientifique du patrimoine naturel et sert de base à la définition de la politique de protection de la nature.



© Cyril CREPEAU

LES AUTRES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL ET HUMAIN

Dans le cadre de la mise à jour de l'étude d'impact, l'usine a également fait l'objet d'une évaluation pour ses autres effets potentiels sur la consommation en eau, la production de déchets, les émissions de gaz à effet de serre, l'impact paysager, la circulation, le bruit et les vibrations, les émissions lumineuses ainsi que l'effet sur le patrimoine.

La consommation en eau et en électricité

L'étude d'impact en cours de mise à jour devrait confirmer que la consommation en eau de Georges Besse 2 représente une très faible part des consommations de la plateforme Orano Tricastin. L'usine dispose par ailleurs d'une boucle fermée de refroidissement. Elle ne nécessite pas de prélèvement d'eau dans le canal de Donzère Mondragon comme l'ancienne génération d'usine d'enrichissement (EURODIF) où 26 millions de m³ étaient prélevés chaque année. Le projet d'extension n'augmenterait pas significativement la consommation en eau de l'unité.

La consommation en électricité de l'usine Georges Besse 2 dans sa configuration actuelle (50 MWh) représente quant à elle environ 70 % de la consommation de la plateforme Orano Tricastin, et moins de 0,8 % de la consommation des régions d'implantation. Le projet d'extension augmenterait la consommation en électricité de l'usine Georges Besse 2 d'environ 25 %.

Pour rappel, l'enrichissement par centrifugation consomme 50 fois moins d'électricité que le procédé utilisé par la précédente usine d'enrichissement par diffusion gazeuse. À titre comparatif, l'usine Georges Besse 2 utilise l'équivalent de 5 % de la puissance d'un réacteur 900 MW de la centrale nucléaire EDF du Tricastin quand EURODIF utilisait la production de 3 des 4 réacteurs 900 MW de cette centrale. L'usine Georges Besse 2 a par ailleurs été certifiée ISO 50001 en 2022, une reconnaissance de l'amélioration de performance énergétique de cette activité.



Le site du Tricastin

© Cyril CRESPEAU

Les déchets

Concernant la production de déchets, l'étude d'impact en cours de mise à jour devrait confirmer que :

- la production de déchets conventionnels, dangereux et non dangereux, ainsi que celle de déchets radioactifs sont faibles au regard de la production de la plateforme ;
- les principes de gestion des déchets conventionnels tiennent compte des objectifs des plans de gestion des déchets et sont conformes à la réglementation ;
- la gestion des déchets radioactifs de l'usine Georges Besse 2 est conforme aux objectifs et orientations du Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR).

De plus, les masses de déchets industriels (nucléaires et conventionnels) produits par l'usine Georges Besse 2, dont les bilans sont présentés dans le réexamen de sûreté, ne seraient pas significativement augmentées par l'augmentation des capacités.

L'environnement humain

La circulation liée à l'exploitation de l'usine Georges Besse 2 sur les routes départementales permettant d'accéder à la plateforme est considérée comme limitée puisqu'elle représente au maximum 3,6 % du trafic local. Une légère augmentation des circulations routières est à prévoir du fait du nombre de salariés d'exploitation supplémentaires

(entre 40 et 50 personnes supplémentaires) et des approvisionnements supplémentaires. Les potentielles nuisances telles que **l'aspect visuel**, **les odeurs** ou encore **les émissions lumineuses** de l'usine Georges Besse 2, n'auraient pas d'incidences supplémentaires sur les riverains ni sur les activités et le patrimoine architectural et culturel alentour.

Concernant particulièrement les odeurs, les rejets potentiels d'acide fluorhydrique (HF) resteraient inchangés tandis que le projet induirait une augmentation des émissions d'oxyde d'azote (NOx) et de dioxyde de soufre (SO₂) liée principalement aux engins de manutention. Cela impliquerait une légère augmentation des concentrations modélisées mais n'engendrerait pas de dépassement des seuils de perception olfactive.

Concernant les **nuisances sonores**, le projet nécessite la mise en place d'équipements à l'origine de bruit supplémentaire. Les valeurs réglementaires seront respectées en limite de propriété. Dans les zones à émergence réglementée, les valeurs réglementaires seront respectées en période diurne.

Les gaz à effet de serre

La plateforme industrielle du Tricastin a baissé de plus de 80 % ses émissions de Gaz à effet de serre entre 2004 et 2016, passant ainsi de 140 000 téq CO₂/an à moins de 20 000 téq CO₂/an. Cette baisse s'explique par l'amélioration du procédé de conversion et la baisse de consommation en électricité entre l'ancienne usine d'enrichissement EURODIF, l'usine Georges Besse 2. Les émissions de **gaz à effet de serre**, estimées à environ 12 385 téq CO₂/an, représentent 78 % des émissions annuelles de la plateforme. Le projet induirait une augmentation des gaz à effet de serre en raison des rejets de fluides frigorigènes et des gaz de combustion. Ces émissions resteraient faibles au regard des émissions déclarées par les régions d'implantation (moins de 0,3 %) et la contribution de cette usine permet à ses clients producteurs d'électricité d'alimenter 90 millions de foyers³⁶ en énergie bas carbone.

Enfin, le potentiel **d'acidification des milieux** est estimé à environ 2 700 kg équivalent SO₂ / an pour l'usine Georges Besse 2. Il est lié aux rejets de NOx et de SO₂ issus de la combustion des moteurs thermiques (groupes électrogènes et engins de manutention).

Le projet induirait une augmentation du potentiel d'acidification en raison des émissions de gaz de combustion supplémentaires, qui resterait négligeable au regard du potentiel d'acidification en France.

LES IMPACTS EN PHASE CHANTIER

À ce stade, on peut noter que les bâtiments et les différentes structures de l'usine sont implantés sur un site industriel étendu. Lors de la construction de l'usine actuelle, le chantier n'a pas entraîné d'impact destructif de milieux ou d'espaces et n'a pas nécessité la mise en place de mesures compensatoires.

Les aménagements de la zone chantier conduiraient à libérer une zone spécifique actuellement boisée. Près de 80 arbres seraient concernés ; pour chacun d'eux, deux arbres seraient replantés sur le site ou à proximité (les emplacements seront précisés lors de la mise à jour de l'étude d'impact).

De plus, les différents chantiers qui ont été menés sur l'usine Georges Besse 2 depuis sa mise en exploitation ont été à l'origine de terres excavées qui ont été analysées comme pour tous chantiers sur la plateforme : les différents résultats ne montrent pas d'influence sur la qualité des sols.

Les impacts sur l'amont du cycle

L'augmentation de la capacité d'enrichissement de l'usine Georges Besse 2 ne nécessitera pas la création de nouvelles installations de réception ou de transfert. Les circuits de transport existants resteront les mêmes.

Aucune transformation n'est nécessaire sur d'autres usines comme celle d'Orano Malvési ou sur l'usine Philippe Coste, dont la capacité de conversion est déjà suffisante pour les besoins d'enrichissement de l'usine Georges Besse 2.

36 Équivalent aux foyers français, allemands et britanniques.



7

La concertation

Une concertation préalable décidée par la CNDP et **menée sous l’égide de 3 garants**

Les caractéristiques de l’augmentation des capacités de l’usine Georges Besse 2 ont conduit Orano, maître d’ouvrage, à saisir la Commission nationale du débat public (CNDP). Celle-ci a décidé, le 5 octobre 2022, d’organiser une concertation préalable et a désigné trois garants : Isabelle Barthe, Étienne Ballan et Denis Cuvillier.

Les garants préparent la concertation préalable avec la CNDP et en dialogue avec Orano. Ils rencontrent les acteurs et recueillent leurs attentes vis-à-vis de la concertation. Ils proposent les modalités qui sont ensuite décidées par la CNDP. Ils relisent le dossier de concertation afin qu’il soit le plus complet, sincère et intelligible possible.

La CNDP décide des modalités de la concertation et en confie la mise en œuvre à Orano. Elle décide également si le dossier de concertation est de qualité suffisante pour informer le public sur le projet et l’ensemble de ses enjeux.

Enfin les garants veillent au bon déroulement de la concertation préalable, à la qualité, la sincérité et l’intelligibilité des informations diffusées au public. Ils s’assurent que le public peut être informé, poser des questions, recevoir des réponses et présenter ses observations et ses propositions. Ils facilitent le dialogue entre tous les acteurs de la concertation, sans émettre d’avis sur le fond du projet.

Pour les questions ou observations sur le dispositif de concertation, **les garants se tiennent à la disposition de toute personne, association ou organisme pendant toute la durée de cette concertation**. Ils reçoivent notamment les demandes d’expertise complémentaire que le public peut leur adresser (**voir encadré**).

Enfin les garants publient le bilan de la concertation préalable au plus tard un mois après sa clôture.

Le maître d’ouvrage rend public sa réponse au bilan des garants, dans un délai maximal de deux mois après sa publication. Cette réponse rend compte des enseignements qu’il tire de la concertation, sa décision de poursuivre ou abandonner le projet, et la manière dont il tient compte des observations et recommandations du public et des garants, s’il décide de poursuivre le projet.

Le public peut demander à la CNDP de financer une expertise complémentaire sur un sujet controversé de la concertation. Les garants instruisent cette demande et la CNDP décide de la mener ou non. Les résultats de cette expertise sont versés à la concertation et publiés largement. Pour toute demande d’expertise, s’adresser aux garants :

isabelle.barthe@garant-cndp.fr
denis.cuvillier@garant-cndp.fr
etienne.ballan@garant-cndp.fr

Une décision prise à la suite d'une procédure de « re-saisine »

Compte tenu des caractéristiques du projet et de son historique, Orano saisit la CNDP au titre de l'article L.121-12 du code de l'environnement³⁷.

En effet, l'augmentation des capacités aujourd'hui envisagée constitue une poursuite du projet Georges Besse 2. Celui-ci (y compris son extension) a fait l'objet d'un débat public en 2004 et d'une enquête publique en 2006. Toutefois, en 2006, compte tenu du contexte international, la demande d'autorisation de création a porté sur une capacité de 7,5 MUTS sur les 11 MUTS prévus.

La CNDP a estimé dans sa décision³⁸ que «les circonstances de fait justifiant le projet d'augmentation de capacité d'UTS annuelle de l'usine Georges Besse 2 ont subi des modifications substantielles depuis la clôture du débat [de 2004], en particulier :

- le contexte de concertation du public sur l'énergie annoncée par le Gouvernement et la part que la production nucléaire pourrait représenter,
- la volonté d'augmenter les capacités d'enrichissement d'uranium du fait des sanctions liées à l'invasion de l'Ukraine par la Russie risquant d'entraîner une pénurie de combustibles nucléaires.»

Une concertation pour une décision démocratique

La concertation préalable doit permettre au public d'exercer son droit à l'information et à la participation, au titre de l'article 7 de la Charte de l'environnement intégrée à la Constitution : «Toute personne a le droit, dans les conditions et les limites définies par la loi, d'accéder aux informations relatives à **l'environnement** détenues par les autorités publiques et de participer à l'élaboration des décisions publiques

La CLIGEET

En France, auprès de toute installation nucléaire de base (INB) ou groupe d'INB, le président du Conseil départemental a obligation de créer une commission locale d'information (CLI) (article L125-17 du code de l'environnement). La CLI a des missions de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement pour ce qui concerne les installations du site ou des sites qui les concernent. Pour le site du Tricastin, il s'agit de la CLIGEET.

La Commission Locale d'Information auprès des Grands Equipements Energétiques du Tricastin (CLIGEET) a été créée en 2009, en remplacement de la CIGEET, initialement créée en 1983.

La CLIGEET est chargée d'une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement auprès d'une ou d'un groupe d'installations nucléaires de base.

Les exploitants des installations nucléaires (Orano et EDF), l'Autorité de sûreté nucléaire et les services de l'État (Préfectures et Agence Régionale de Santé) participent à toutes les réunions de la CLIGEET. Ils abordent, au-delà du cadre réglementaire, les thématiques de la sûreté/sécurité/Environnement & radioprotection, les perspectives de développement du site, l'état de fonctionnement de ses installations et l'avancement des projets en cours et à venir.

Par ailleurs, l'ensemble des présentations et comptes-rendus des réunions plénières de la CLIGEET sont accessibles au grand public sur le site internet de cette dernière.³⁹

ayant une incidence sur **l'environnement**..»

L'objectif de la concertation est d'améliorer la qualité de la décision et de renforcer sa légitimité démocratique. La décision à l'issue de la concertation peut être de suspendre le projet, l'abandonner, ou de le poursuivre, avec ou sans modifications.

37 « L'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-1 ou de la participation du public prévue à l'article L. 123-19 relative à un projet, plan ou programme relevant de l'article L. 121-8 ne peut être décidée qu'à compter, soit de la date à partir de laquelle un débat public ou la concertation préalable prévus à l'article L. 121-8 ne peut plus être organisé (e), soit de la date de publication du bilan ou à l'expiration du délai imparti au président de la commission pour procéder à cette publication et au plus tard dans le délai de huit ans qui suit ces dates. Au-delà de ce délai, la commission ne peut décider de relancer la participation du public que si les circonstances de fait ou de droit justifiant le projet, plan ou programme ont subi des modifications substantielles. » (Article L121-12 du code de l'environnement)

38 <https://www.debatpublic.fr/usine-denrichissement-duradium-georges-besse-ii-3393>

39 <https://www.ladrome.fr/mon-quotidien/environnement/le-nucleaire/la-cligeet-tricastin/>

Les objectifs de la concertation pour Orano

La concertation préalable vise à présenter au public le projet, en diffusant une information claire et transparente et en répondant à toutes les interrogations du public relatives au projet. Elle permet également de recueillir les observations et propositions du public sur l’opportunité du projet, ses objectifs et ses principales caractéristiques, les alternatives et sa non-réalisation.

Orano, maître d’ouvrage, se donne pour objectif de mobiliser largement les publics et parties prenantes durant la concertation afin qu’ils :

- **s’informent et prennent part aux débats;**
- **partagent le diagnostic à l’origine du projet et ses objectifs;**
- **échantent sur les alternatives possibles.**
- Orano indiquera les mesures qu’il juge nécessaire de mettre en place pour **répondre aux enseignements** qu’il tire de la concertation et indiquera sa décision de poursuivre ou non le projet, de l’amender éventuellement, etc.

Règles de confidentialité

Au regard des enjeux en termes de non-prolifération et de protection physique ainsi que de propriété intellectuelle, certaines informations technologiques ne peuvent pas être communiquées.

Les 3 périmètres de la concertation

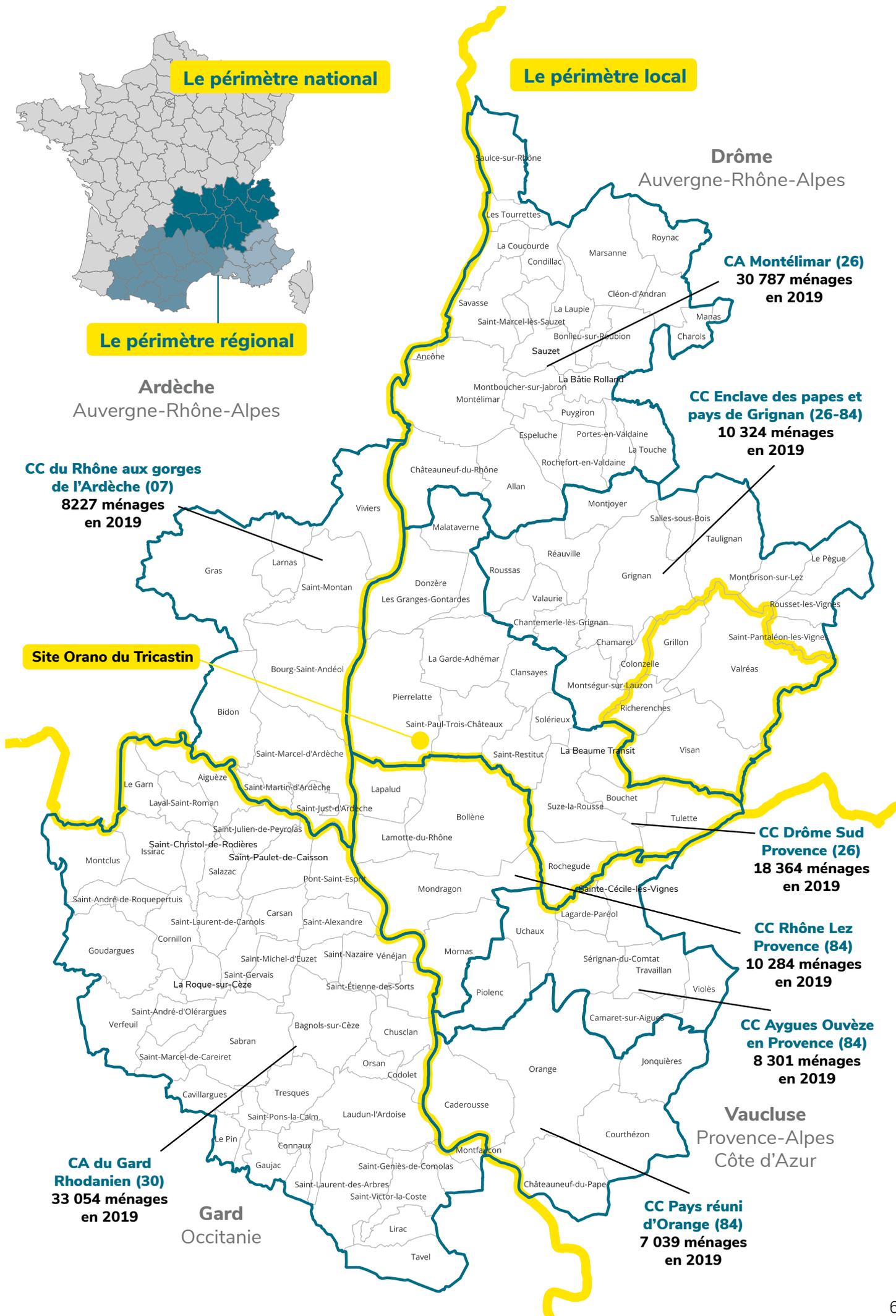
Le périmètre local correspond au bassin de vie du site du Tricastin, y compris les grandes agglomérations impactées (au niveau socioéconomique et environnemental) : Montélimar, Orange, Bagnols sur Cèze. Ce périmètre inclut ainsi 8 EPCI.⁴⁰

Le périmètre régional comprend les Régions Auvergne Rhône-Alpes, Sud (PACA) et Occitanie. Plus précisément, c’est toute la vallée du Rhône qui est concernée par ce périmètre, et tout particulièrement des capitales régionales : Lyon, Valence, Marseille, Avignon, Nîmes.

Ce périmètre comprend tout un écosystème d’acteurs et de compétences du domaine de l’industrie du nucléaire.

Le périmètre national / international : Ce périmètre comprend la France, l’Union Européenne et le monde occidental.

⁴⁰ Communauté de communes Drôme Sud Provence, Communauté d’agglomération Montélimar, Communauté de communes Enclave des papes et pays de Grignan, Communauté de communes Rhône Lez Provence, Communauté de communes Aygues Ouvèze en Provence, Communauté de communes Pays réuni d’Orange, Communauté d’agglomération CA du Gard Rhodanien, Communauté de communes du Rhône aux gorges de l’Ardèche.



Les modalités pour s’informer et participer

Le calendrier et les modalités de la concertation sont définis par la Commission Nationale du Débat Public sur proposition des garants qui en confie l’organisation au maître d’ouvrage. En accord avec les garants, le dispositif suivant a été proposé le 11 janvier à la CNDP qui l’a validé.

Concertation préalable du 1^{er} février au 9 avril 2023

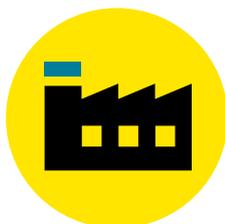


Consulter le site internet et déposer un avis ou poser une question :
www.projetextensiongb2.fr



Participer aux rencontres (voir calendrier détaillé ci-contre)

- **4 réunions publiques** : 2 généralistes, en ouverture et en synthèse de la concertation, et 2 thématiques (l’une dédiée au site du Tricastin et à son évolution et l’autre à la sûreté et à l’environnement)
- **2 webconférences** : l’une consacrée au « cycle du combustible » et l’autre pour évoquer le contexte géopolitique du projet et ses enjeux commerciaux
- **9 rencontres de terrain** : sur des marchés et lors d’événements locaux



Visiter le site

Des visites du site Orano Tricastin sont proposées les **samedis matins 4, 11 et 18 mars**.

Inscriptions : visites-oranotricastin@orano.group

La participation à une visite de site est réservée à un public majeur. Elle nécessite une inscription (3 semaines avant) et donnera lieu à une enquête administrative préalable réalisée par les autorités.



Lire le dossier de concertation

Dossier téléchargeable sur le site internet

Participer à la concertation

Venez vous informer et donnez votre avis lors d'une rencontre ou d'une visite de site.



Les modalités pratiques des rencontres sont à retrouver sur le site internet www.projetextensiongb2.fr

7 février – 18h

Réunion publique d'ouverture
à Montélimar
Retransmission en ligne

10 février

Rencontre de proximité
Marché de Pierrelatte

15 février

Forum des jobs à Pierrelatte

17 février

Rencontre de proximité
Marché de Bollène

20 février – 18h

Réunion publique thématique
« Le site du Tricastin et son évolution »
à Saint-Paul-Trois-Châteaux
Retransmission en ligne

21 février

Rencontre de proximité
Marché de Saint-Paul-Trois-Châteaux

28 février – 18h

Webconférence
« Le cycle du combustible »

4/11/18 mars

Visites de site*

7 mars

Rencontre de proximité
Marché de Bourg-Saint-Andéol

7 mars – 18h

Réunion publique thématique
« La sûreté et l'environnement »
à Bollène

9 mars

Forum Sud-Nucléaire à Bollène

9 mars

Table ronde Salon Global Industrie
à Lyon

14 mars – 18h

Webconférence
« Le contexte géopolitique et les enjeux commerciaux du projet »

24/25 mars

Rencontres de l'emploi et de l'alternance Sud Rhône Alpes
à Valence

28 mars à 18h

Réunion dédiée aux acteurs économiques
organisée à Montélimar en partenariat avec la CCI de la Drôme

4 avril – 18h

Réunion publique de synthèse
à Orange
Retransmission en ligne

Date à venir

Réunion dédiée aux organisations syndicales, aux salariés du site et aux représentants des entreprises intervenantes

Des rencontres sont également prévues avec le public étudiant (accueil de délégations sur le site).

Les réunions sont ouvertes aux familles, les enfants sont sous la responsabilité de l'adulte accompagnant.

* Sur inscription (3 semaines avant) visites-oranotricastin@orano.group (nombre de places limité) et participation soumise à une enquête administrative préalable réalisée par les autorités et réservée au public majeur. Une pièce d'identité en cours de validité (carte d'identité ou passeport) devra être présentée pour la visite.

Les interventions et débats



Auprès de délégations d’étudiants accueillies sur site

- **12 janvier** – élèves ingénieurs 2^e année Polytechnique
- **24 janvier** – étudiants de l’école IMT Mines d’Alès
- **1^{er} février** – IUT Aix Marseille
Licence Professionnelle Radioprotection et sûreté nucléaire
- **22 février** – BTS environnement nucléaire Les Catalins à Montélimar
- **28 février** – Master Ingénierie Nucléaire de Valence
- **Mars** – étudiants ENSAM Aix-en-Provence
- **22 mars** – élèves ingénieurs d’écoles nationales

À l’occasion d’événements emploi/formation

- **20 janvier** – Rencontre étudiants Master Ingénierie Valence
- **21 janvier** – Rencontres Jeunes Entreprises (RJE) à Bagnols sur Cèze
- **26 janvier** – La fabrique de l’Avenir (UIMM) à Tain l’Hermitage
- **28 janvier** – Forum de l’orientation de St Paul Trois Châteaux
- **15 février** – Forum des jobs de Pierrelatte
- **2 mars** – Salon Travail-Avenir-Formation à Alès
- **9 mars** – Forum Sud Nucléaire à Bollène*
- **9 mars** – Salon Global Industrie à Lyon
- **21 mars** – Salon Travail-Avenir-Formation à Nîmes
- **24-25 mars** – Rencontre de l’emploi et de l’alternance Sud Rhône Alpes à Valence

Lors d’interventions en conseils municipaux et communautaires proposées aux collectivités

Un Débat public, piloté par la Commission nationale du débat public (CNDP), est en cours, jusqu’au 27 février 2023, sur le programme de six nouveaux réacteurs nucléaires de type «EPR2», porté conjointement par EDF et RTE.

<https://www.debatpublic.fr/nouveaux-reacteurs-nucleaires-et-projet-penly>

Dans ce cadre, une réunion publique est organisée à Lyon (et en visio) le 2 février à 19h sur la prise en compte des incertitudes climatiques et géopolitiques.

Les suites de la concertation préalable

LE BILAN DES GARANTS

Dans un délai d'un mois après la clôture de la concertation, les garants en dressent le bilan.

Celui-ci résume la façon dont la concertation s'est déroulée, comporte une synthèse des observations, des échanges et des propositions du public. Les garants y émettent également des recommandations à l'attention du maître d'ouvrage pour la poursuite du projet et de la concertation jusqu'à l'enquête publique.

Ce bilan est rendu public et sera consultable sur le site internet de la CNDP. Il est versé au dossier d'enquête publique.

Par ailleurs, suite à cette concertation préalable, et si le maître d'ouvrage décide de poursuivre son projet, la CNDP désignera un garant pour veiller à la bonne information et participation du public entre la réponse au bilan des garants et l'ouverture de l'enquête publique.

LES ENSEIGNEMENTS D'ORANO

Les expressions recueillies lors de la concertation contribuent à éclairer le maître d'ouvrage sur les suites à donner au projet, notamment sur ses caractéristiques, la mise en œuvre, et les mesures d'accompagnement et de suivi de ses effets.

Le maître d'ouvrage rédige un document qui présente les enseignements qu'il tire de la concertation sa décision de poursuivre, suspendre ou abandonner le projet, et la manière dont il en tiendra compte dans la suite du projet s'il se poursuit.

Les enseignements du maître d'ouvrage sont rendus publics dans les deux mois qui suivent la publication du bilan des garants et sont également versés au dossier d'enquête publique.

Les procédures d'instruction et d'autorisation

Portant la capacité de l'usine de 7,5 (valeur de production actuellement limitée par le décret d'autorisation) à 11 MUTS, l'extension doit faire l'objet d'une demande de modification de l'usine Georges Besse 2 au titre des articles L593-14-II et R593-47 du code de l'environnement, **soumise à enquête publique** (article R. 593-47 du code de l'environnement).

Après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire et de l'Autorité environnementale, l'enquête publique est organisée par la préfecture et menée par des commissaires enquêteurs désignés par le tribunal administratif. Pendant la durée de l'enquête (un mois en général), le dossier d'enquête publique est mis à disposition de façon numérique, sur un site dédié, et en version papier dans les mairies. Un registre,

en ligne et papier, permet au public de déposer des observations sur le projet. À l'issue de l'enquête publique, le commissaire enquêteur rédige un rapport d'enquête qui inclut son avis (favorable, favorable avec réserves ou défavorable) et ses éventuelles recommandations. La modification fait ensuite l'objet d'un décret du Ministre en charge de l'énergie. La décision de mise en service est ensuite accordée par l'Autorité de sûreté nucléaire.

En complément, les travaux de génie civil seront soumis à **permis de construire**.

EN SAVOIR PLUS sur les procédures d'instruction et d'autorisation : **cf annexe**

Annexes



Mieux comprendre le projet

Le « cycle du combustible »	72
Pourquoi faut-il enrichir l'uranium ?	74
Comment enrichit-on l'uranium ? Quelles sont les différentes étapes de l'enrichissement ?	75
De l'usine Georges Besse 1 à l'usine Georges Besse 2	76
Les grandes dates de mise en service de l'usine Georges Besse 2	77
L'historique du projet Georges Besse 2	78
Du groupe Areva au groupe Orano	80
Descriptif du processus d'obtention du décret d'autorisation de modification après la phase de concertation préalable	81

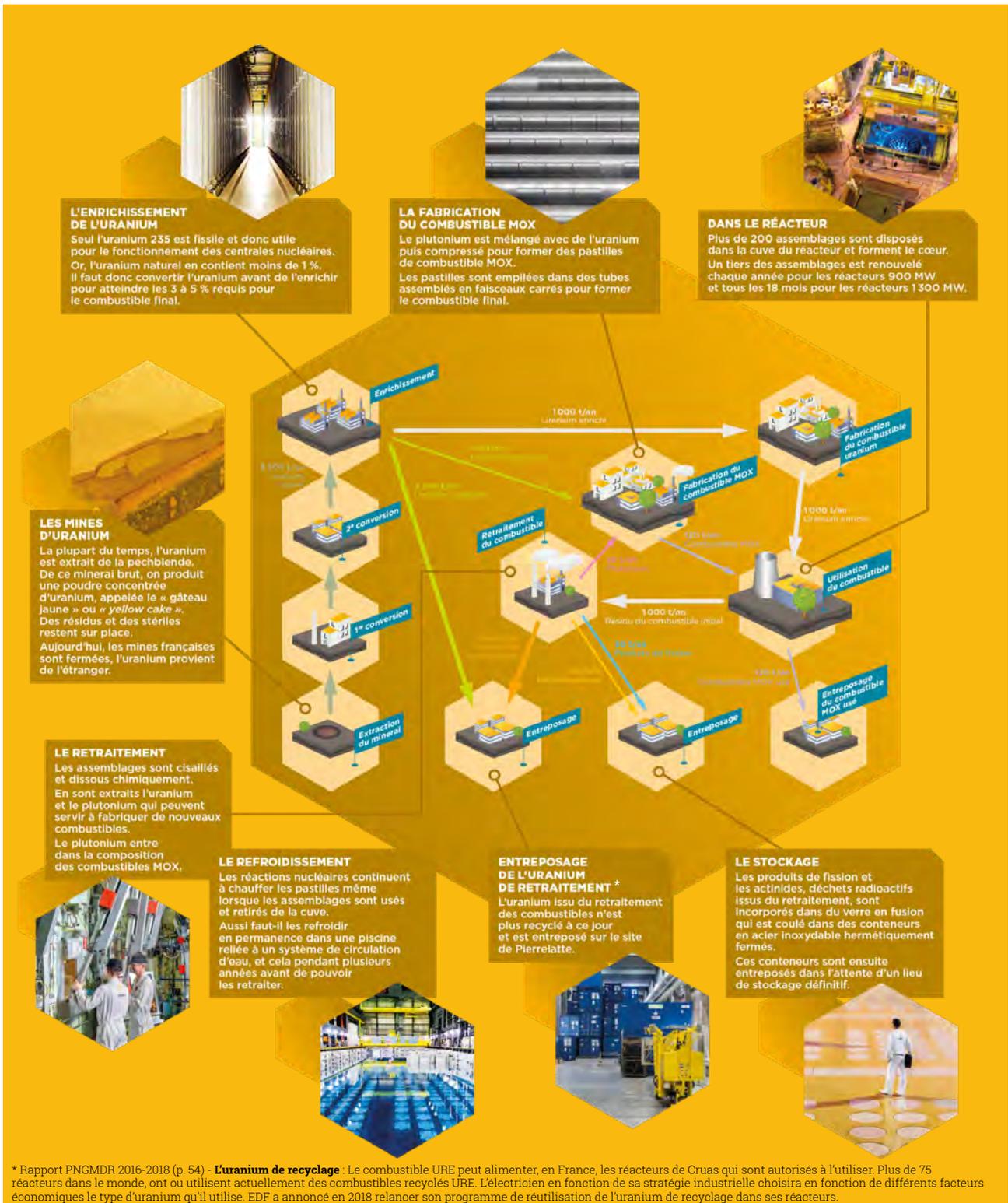
Pour aller plus loin

Les Évaluations Complémentaires de Sécurité (ECS) post-Fukushima	84
Le marché de l'enrichissement	85

Annexes

Mieux comprendre le projet

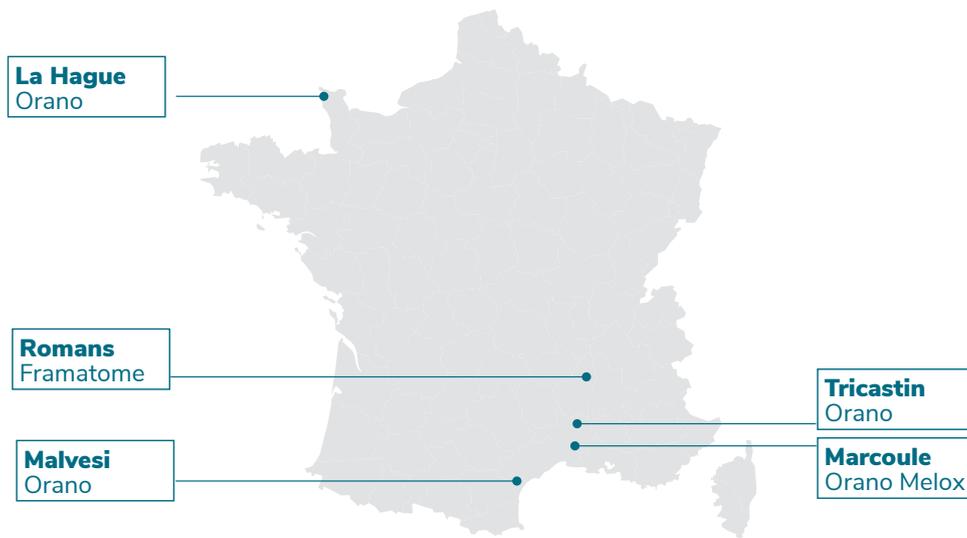
Le « cycle du combustible »



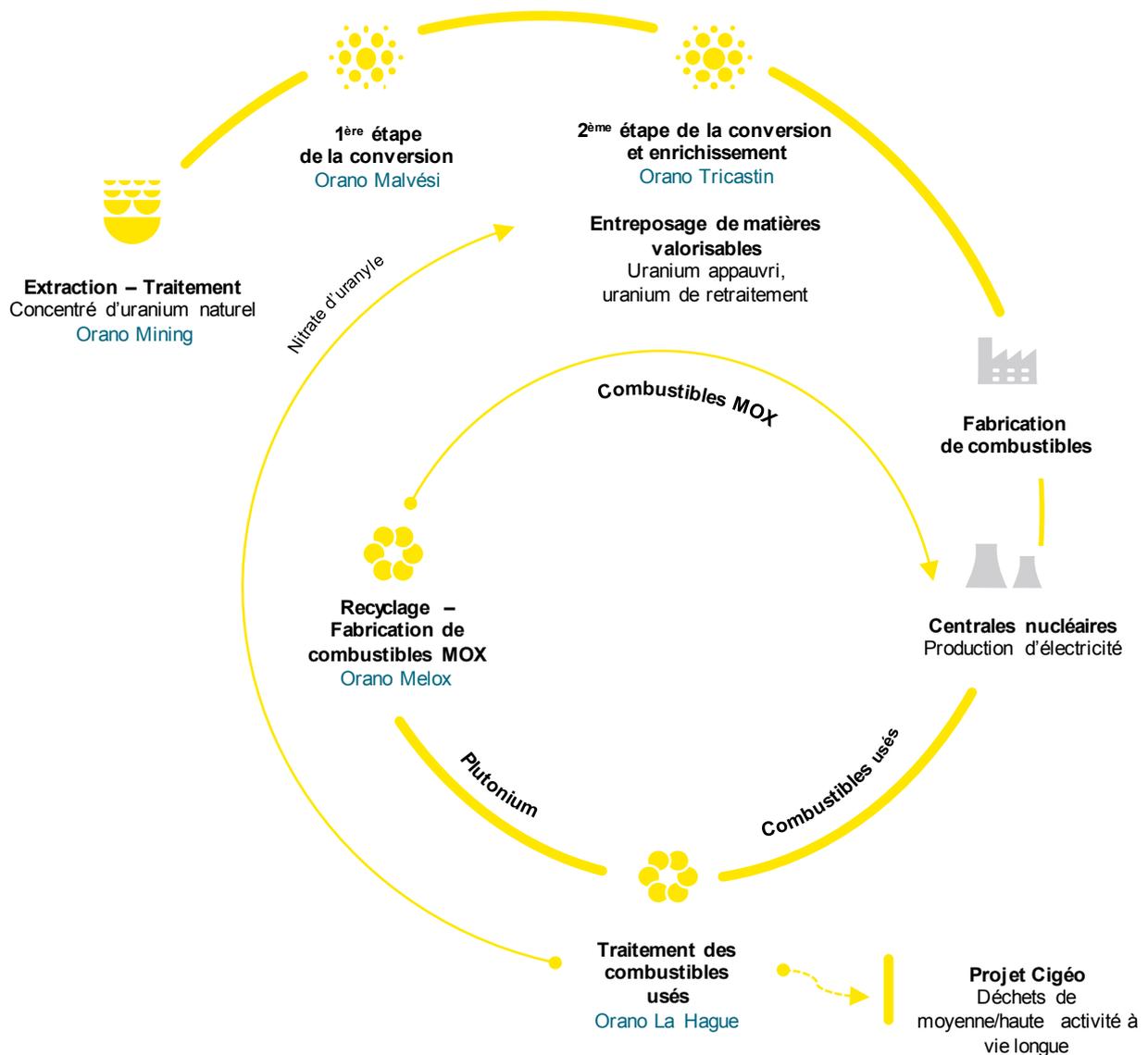
Source : IRSN / ASN (<https://expo-radioactivite.irsn.fr/s9p2-de-la-mine-au-dechet/>)

* Rapport PNGMDR 2016-2018 (p. 54) - **L'uranium de recyclage** - Le combustible URE peut alimenter, en France, les réacteurs de Cruas qui sont autorisés à l'utiliser. Plus de 75 réacteurs dans le monde, ont ou utilisent actuellement des combustibles recyclés URE. L'électricien en fonction de sa stratégie industrielle choisira en fonction de différents facteurs économiques le type d'uranium qu'il utilise. EDF a annoncé en 2018 relancer son programme de réutilisation de l'uranium de recyclage dans ses réacteurs.

Les usines du « cycle du combustible » en France



Orano dans le « cycle du combustible »



Source : Site internet d'Orano

Annexes

Mieux comprendre le projet

Pourquoi faut-il **enrichir l’uranium** ?

L’uranium naturel, qui contient environ 0,71 % d’uranium 235, **ne peut être directement utilisé comme combustible dans les réacteurs nucléaires actuellement en fonctionnement**. Pour être utilisable, l’uranium doit avoir une concentration de 2 à 5 % d’uranium 235. C’est le but des opérations d’enrichissement qui vont en augmenter la concentration. Ces opérations se font avec de l’uranium sous forme gazeuse ; or l’uranium extrait des mines ou issu du recyclage des combustibles usés se présente sous forme de poudre d’oxyde. Il va donc falloir le convertir en utilisant du fluor. Cette forme chimique UF_6 a la particularité de disposer d’un point triple, c’est-à-dire qu’en fonction des conditions de pression et température, l’ UF_6 sera soit solide, liquide ou gazeux, l’état nécessaire pour l’enrichissement.

Sous forme UF_6 , l’uranium peut ainsi passer de l’état solide à l’état gazeux dans des conditions de température et de pression facilement atteignables (de l’ordre de 64°C et 1516 mbar). Il pourra enfin être enrichi : c’est-à-dire que la part d’uranium 235 peut être augmentée jusqu’à 6 % environ.

L’enrichissement de l’uranium naturel se fait, en France, dans l’usine Georges Besse 2 d’Orano, mise en service en 2011. Celle-ci emploie la technique de la **centrifugation**. À l’issue du procédé, les deux produits obtenus (l’uranium enrichi et l’uranium appauvri) sont utilisables. L’uranium enrichi est utilisé pour la fabrication du combustible UNE (pour Uranium Naturel enrichi), constitué d’oxyde d’**uranium (UO_2)**¹ tandis que l’uranium appauvri peut être utilisé notamment pour la fabrication du combustible MOX (un combustible nucléaire recyclé alternatif au combustible UNE), ré enrichi ou avoir d’autres usages industriels en cours d’étude.

Le producteur d’électricité d’origine nucléaire peut donc choisir en fonction de sa stratégie industrielle le type d’uranium qu’il utilise pour approvisionner ses réacteurs.

¹ L’oxyde d’uranium est un solide noir composé d’atomes d’**uranium** et d’oxygène. Il est utilisé dans la fabrication des assemblages combustibles.

Comment enrichit-on l'uranium ? Quelles sont les **différentes étapes** de l'enrichissement ?

Il existe **différentes techniques d'enrichissement de l'hexafluorure d'uranium** (UF_6) obtenu après conversion :

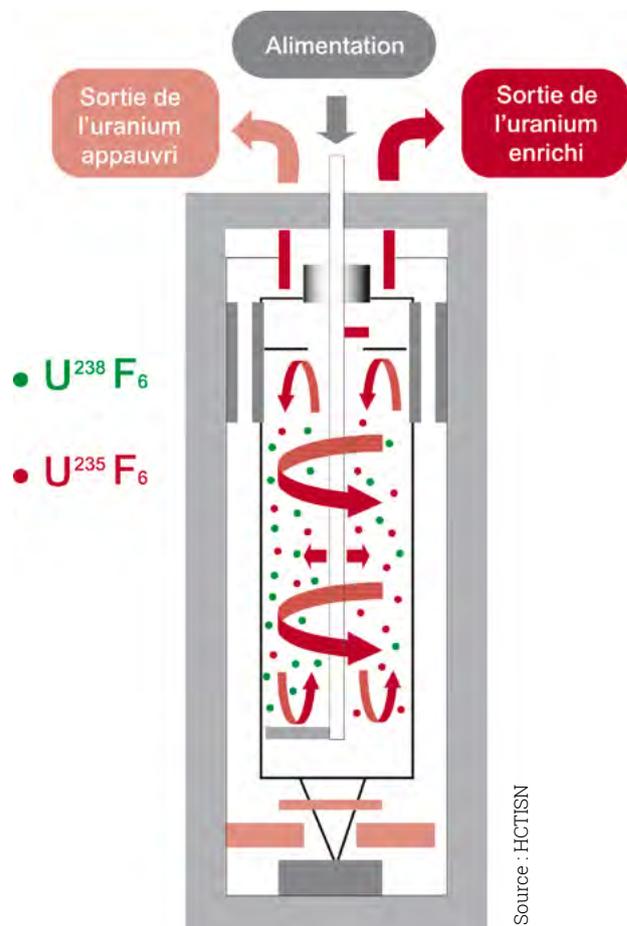
La diffusion gazeuse, qui « permet de séparer les différents isotopes de l'uranium, en faisant passer de l'hexafluorure d'uranium gazeux à travers un grand nombre de parois poreuses en céramique, dites « barrières de diffusion », jusqu'à ce que le taux recherché d'enrichissement en isotope 235 soit atteint² ». Cette technique a été une des plus employées, en particulier aux Etats-Unis et en Russie³. L'usine Georges Besse 1 du Tricastin utilisait cette technique qui nécessite de grandes quantités d'énergie pour pousser l'uranium sous forme de gaz dans les équipements de grande dimension.

La centrifugation qui consiste à utiliser des centrifugeuses tournant à très grande vitesse. Les molécules les plus lourdes ($^{238}UF_6$) se retrouvent projetées à la périphérie, alors que les plus légères ($^{235}UF_6$) migrent vers le milieu de la centrifugeuse. Comme pour la diffusion gazeuse, l'opération doit être réalisée de nombreuses fois pour obtenir un enrichissement suffisant. Les centrifugeuses sont donc montées en réseau formant des groupes de cascades, le gaz passant de l'une à la suivante en augmentant progressivement sa teneur.

L'uranium enrichi est ensuite conditionné sous forme solide dans des emballages pour les transports afin d'entrer dans **le circuit de la fabrication du combustible**.

La technologie d'enrichissement par centrifugation est une technologie éprouvée depuis plus de 30 ans en Europe, moins énergivore que la précédente technologie de diffusion gazeuse et dont les performances se sont accrues à la fin des années 90 grâce à l'amélioration de la résistance des matériaux.

Enrichissement de l'uranium par centrifugation (usine Georges Besse 2).



2 Définition de « Diffusion gazeuse », FranceTerme. [diffusion gazeuse / FranceTerme / Ressources / Accueil - Culture.fr](https://www.franceterme.fr/terminologie/diffusion-gazeuse/)

3 Ole Pedersen, L'industrie de la séparation des isotopes d'uranium : évolution récente. Date non communiquée. [19104884052_fr.pdf \(iaea.org\)](https://www.iaea.org/fr/publications/19104884052_fr.pdf)

Annexes

Mieux comprendre le projet

De l'usine **Georges Besse 1** à l'usine **Georges Besse 2**

L'usine Georges Besse I, dite EURODIF, du nom de son exploitant historique a été mise en production en 1979. Cette usine utilisait le procédé d'enrichissement par diffusion gazeuse. Cette technologie était, dans les années 70, la technologie de référence. En 2004, pour pérenniser son activité d'enrichissement de l'uranium, sur le site du Tricastin, et conforter sa position sur le marché, Areva a décidé de remplacer l'usine EURODIF par une nouvelle usine, Georges Besse 2, offrant des capacités de production similaires à celles de l'usine historique mais utilisant une nouvelle technologie : la centrifugation.

LES AVANTAGES DE LA CENTRIFUGATION PAR RAPPORT À LA DIFFUSION GAZEUSE

La centrifugation fait référence au niveau mondial car elle offre les meilleures garanties en termes de compétitivité, d'économie d'énergie, de fiabilité technique et de respect de l'environnement.

L'usine Georges Besse 2 a été conçue, dès l'origine, pour avoir un impact environnemental plus faible que celui de l'usine Georges Besse d'EURODIF (cf. tableau ci-dessous). De plus, les caractéristiques intrinsèques du procédé de centrifugation (faibles quantités de matières dans le procédé, fonctionnement sous vide et structures répondant aux normes post-Fukushima vis-à-vis des aléas naturels) rendent l'usine Georges Besse 2 encore plus performante en matière de sûreté. En outre, avec une hauteur des bâtiments deux fois moins importante que celle de l'usine EURODIF et une absence de nuisance sonore, l'usine Georges Besse 2 bénéficie d'une intégration de qualité dans son environnement. Enfin, les conditions de travail y sont améliorées avec de nombreuses opérations automatisées et l'absence de travail en température très élevée.

Ainsi, l'usine Georges Besse 2 offre les meilleures garanties en termes de compétitivité, d'économie d'énergie, de fiabilité technique et de respect de l'environnement, à titre d'exemples :

	EURODIF (GBI)	Georges Besse 2	Gain sûreté et environnemental
Sûreté et protection de l'investissement			
Quantité d'UF ₆ mobilisable dans le procédé	3 000 tonnes	Env. 3 tonnes	1000 fois moins de matière UF ₆ dans l'installation en cas d'incident
Pression	1,5 bars	< 0,5 bar	Les équipements sont en dépression, permettant de renforcer le confinement de la matière
Impact environnemental			
Consommation électrique	2 500 MW soit l'équivalent de 3 réacteurs 900MW	50 MW soit l'équivalent de 5 % de la puissance d'un réacteur 900MW	Réduction de 98 % de la consommation électrique pour la même production d'uranium enrichi
Prélèvement en eau dans le Rhône	26 millions m ³ /an	Pas de prélèvement	Rupture technologique avec refroidissement en boucle fermée

Les **grandes dates de mise en service** de l'usine Georges Besse 2

Déployée sur deux usines, au Sud et au Nord du site du Tricastin, l'usine Georges Besse 2 Sud a été inaugurée en décembre 2010, avec l'introduction du premier cylindre d'uranium, en présence d'une centaine de clients, venus de 14 pays à travers le monde. Elle a réalisé ensuite ses premières productions commerciales en avril 2011. En 2012, la montée en puissance de l'usine Sud a été réalisée selon le planning prévu. En avril 2014, 100 % de la capacité de production était installée.

Pour l'usine Georges Besse 2 Nord, les essais préalables à la mise en production ont eu lieu fin 2012 et le 6 mars 2013, une étape significative a été franchie avec la mise en service de la première cascade de l'usine et la mise en rotation des premières centrifugeuses, conformément au planning. La pleine capacité de production a été atteinte à la fin de l'année 2016.

Une communication régulière auprès de la CLIGEET (Commission Locale d'Information des Grands Equipements Energétiques du Tricastin)⁴ et du grand public via la presse a été réalisée (réunions plénières, petit-déjeuner presse, inauguration unité sud, inauguration unité nord, rapports annuels, communiqués de presse...).

La conception de l'usine Georges Besse 2 permet une exploitation selon les plus hauts standards de sécurité et de sûreté, notamment pour la résistance au séisme, pour la lutte contre les incendies et pour le confinement de la matière.

⁴ En France, auprès de toute installation nucléaire de base (INB) ou groupe d'INB, le président du Conseil départemental a obligation de créer une commission locale d'information (CLI) (article L125-17 du code de l'environnement). La CLI a des missions de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement pour ce qui concerne les installations du site ou des sites qui les concernent. Pour le site du Tricastin, il s'agit de la CLIGEET (voir plus d'informations dans la partie 5 du présent dossier de saisine).

Annexes

Mieux comprendre le projet

L'historique du projet Georges Besse 2

Le projet Georges Besse 2 a fait l'objet d'une saisine de la CNDP puis d'un débat public en 2004.

LES OBJECTIFS DU PROJET PORTÉ AU DÉBAT PUBLIC DE 2004

Le débat public portait sur le projet d'une nouvelle usine d'enrichissement dénommée Georges Besse 2, en remplacement de l'usine Georges Besse d'EURODIF, exploitée depuis 1974.

Les objectifs du projet étaient d'une part, de satisfaire les besoins en combustible nucléaire de ses clients et, d'autre part, d'assurer la pérennité socio-économique du site du Tricastin.

LES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET PORTÉ AU DÉBAT PUBLIC DE 2004

Le projet présenté en débat public consistait en l'implantation de **trois unités de production, l'une au sud du site et l'autre au nord et, ultérieurement, une troisième** initialement prévue à l'est. Un tiers de la capacité de l'unité nord était conçu pour pouvoir utiliser de l'uranium issu du retraitement¹.

La capacité nominale de l'usine indiquée dans le dossier du maître d'ouvrage était de 7,5, « voire 11 millions d'UTS² » par an.

Le procédé d'enrichissement retenu (la centrifugation), différent de celui de l'usine historique Georges Besse d'EURODIF (diffusion gazeuse), a notamment l'avantage par rapport à ce dernier d'avoir une empreinte environnementale plus faible³ et une consommation énergétique réduite.

D'autres éléments étaient associés à l'installation nucléaire de base Georges Besse 2 :

- un bâtiment de réception des composants et d'assemblage de centrifugeuses (CAB) au nord et au sud ;
- les bureaux et la salle de commande (CUB) au nord et au sud ;
- un poste d'alimentation électrique dénommé poste source ;
- une fonction de réception, expédition et contrôle des matières en provenance et à destination des clients, dans un atelier dénommé REC II.

La construction devait s'étaler sur une dizaine d'années, avec une période de transition avec EURODIF de 2007 à 2012. L'usine Georges Besse d'EURODIF devait, à l'issue, être arrêtée et démantelée.

Le coût à terminaison du projet représentait un montant de l'ordre de 4 milliards d'euros.

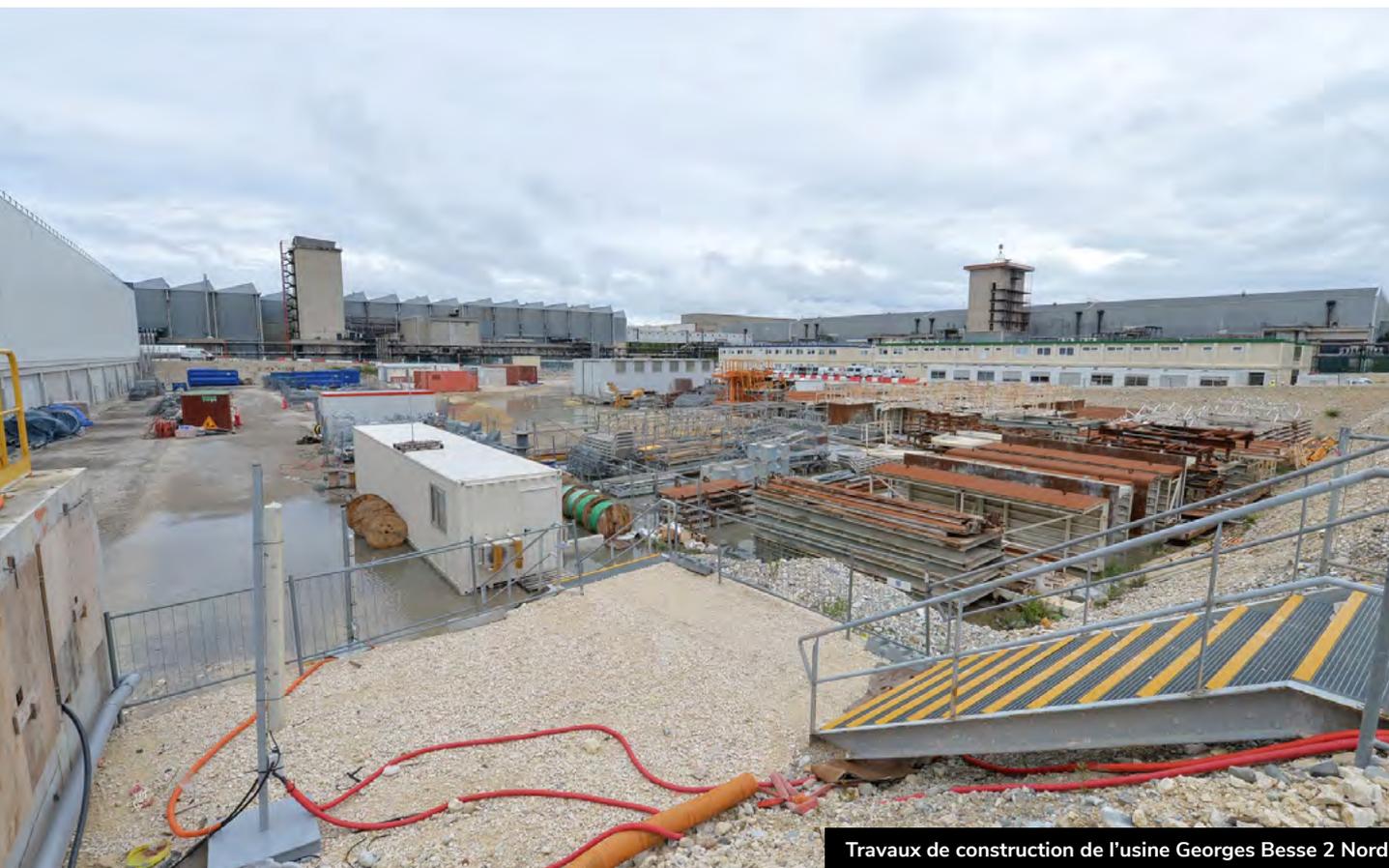
EN 2006, UNE DEMANDE D'AUTORISATION DE CRÉATION PORTANT SUR 7,5 MUTS/AN MAIS UNE ÉTUDE D'IMPACT INTÉGRANT UNE CAPACITÉ DE 11 MUTS/AN

Le projet Georges Besse 2 a fait l'objet d'une enquête publique du 12 juin au 21 juillet 2006. Dans ce cadre, si la demande d'autorisation ne portait que sur 7,5 MUTS/an, **l'étude d'impact incluait les 3 unités de production pour une capacité de 11 MUTS/an** : « Pour porter à la connaissance du public les évolutions envisageables du projet selon les besoins du marché, le présent dossier d'enquête publique prend en compte la création et l'exploitation des trois unités

1 L'uranium de recyclage issu du traitement des combustibles usés, qui peut, en fonction des conditions économiques, être ré enrichi pour et utilisé pour la fabrication de combustibles URE. Le combustible URE peut alimenter, en France, les réacteurs de Cruas qui sont autorisés à l'utiliser. Plus de 75 réacteurs dans le monde, ont ou utilisent actuellement des combustibles recyclés URE.tt

2 L'Unité de Travail de Séparation (UTS) est l'unité de mesure utilisée comme standard international pour quantifier la production de l'activité enrichissement

3 Voir annexes



Travaux de construction de l'usine Georges Besse 2 Nord

d'enrichissement isotopique, ainsi que leurs unités support (...) La troisième unité d'enrichissement ne fait pas partie de la présente demande d'autorisation ; elle fera l'objet d'une demande ultérieure de modification du décret d'autorisation initial et d'une enquête publique. » (Dossier D'autorisation de Création DAC, 2005, p.6). Les 7,5 MUTS du DAC correspondaient à l'investissement associé au carnet de commandes de l'usine à cette période pour cette première phase.

L'année suivante, la création de l'installation nucléaire de base n° 168 (INB 168), dénommée Georges Besse 2, a été autorisée sur le site du Tricastin par le décret n°2007-631 du 27 avril 2007, avec une capacité annuelle de 7,5 MUTS.



Le projet Georges Besse 2 a fait l'objet d'une saisine de la CNDP puis d'un débat public en 2004. ”

Annexes

Mieux comprendre le projet

Du groupe **Areva** au groupe **Orano**

En 2004, lors du débat public, le maître d’ouvrage du projet était Areva. Aujourd’hui, il s’agit d’Orano.

Le 26 février 2016, la restructuration du groupe Areva est annoncée. En particulier, une entité spécifique, recentrée sur le « cycle du combustible » nucléaire (comprenant notamment les activités Mines, Amont et Aval), est créée par apport partiel d’actifs d’Areva SA. Dénommée provisoirement « NEW CO », elle devient « New Areva » au 1er juillet 2016. Cette nouvelle entité est une filiale à 100 % d’Areva SA et dont l’État détient (directement et indirectement, notamment via Areva SA) au minimum les deux tiers du capital.

Le 23 janvier 2018, New Areva change de nom et devient Orano, parachevant la restructuration des activités d’Areva.

Orano est dorénavant détenu directement par l’État français à hauteur de 90 %, et par deux partenaires japonais (Japan Nuclear Fuel Limited et Mitsubishi Heavy Industries), tous deux possédant 5 % chacun. Le CEA (Commissariat à l’Énergie Atomique) possède une action symbolique.

Orano compte aujourd’hui 17 000 salariés dans le monde, dont 13 500 en France.

La gouvernance d’Orano s’appuie sur un Conseil d’Administration et un Comité Exécutif. Le Conseil d’administration est présidé par Claude Imauven. Philippe Knoche est le Directeur Général du groupe. Elle est constituée de 6 filiales (Mines, Chimie-Enrichissement, Recyclage, Démantèlement et Services, Emballages et Services/ Projets). La filiale Orano Chimie-Enrichissement a ainsi en charge les activités du même nom.

Descriptif du **processus d'obtention du décret d'autorisation de modification** après la phase de concertation préalable

Le projet d'extension des capacités d'enrichissement de l'usine Georges Besse 2 constitue une modification « substantielle » au sens du code de l'environnement. Les opérations permettant la modification de l'INB 168 seront autorisées par un décret pris par le Premier ministre sur le rapport du ministre chargé de la sûreté nucléaire. Auparavant, cette demande doit faire l'objet d'une procédure administrative et d'une enquête publique qui font suite à la procédure de concertation préalable conduite sous l'égide de la CNDP. Ci-après les principales étapes.

EN AMONT DE L'ENQUÊTE PUBLIQUE

Orano transmet au ministre chargé de la sûreté nucléaire et à l'ASN une demande accompagnée du dossier de demande d'autorisation de modification.

Le ministre chargé de la sûreté nucléaire transmet également le dossier aux Préfets de la Drôme et du Vaucluse, de façon à ce que l'enquête publique puisse être organisée (l'un des Préfets est éventuellement chargé de coordonner les procédures d'enquête publique).

La Préfecture en charge de l'enquête publique saisit l'Autorité environnementale (AE) pour qu'elle rende un avis sur la qualité de l'étude d'impact.

Une commission d'enquête ou un commissaire enquêteur est désigné par le président du tribunal administratif.

Au plus tard avant l'ouverture de l'enquête publique, les Préfets demandent notamment à la Commission Locale d'Information (CLI) qui, pour le site du Tricastin, est dénommée Commission Locale d'Information auprès des Grands Equipements Energétiques du Tricastin (CLIGEET), et aux collectivités territoriales concernées (le Conseil Départemental de la Drôme, du Vaucluse, les conseils municipaux des communes concernées et leur groupement) d'émettre un avis sur le dossier. Les Préfets consultent, par ailleurs, les services départementaux concernés par le projet.

Orano verse l’étude d’impact du projet et ses données brutes de biodiversité respectivement sur les applications informations projet.environment.gouv.fr et dépôt-légal-biodiversité.naturefrance.fr.

ORGANISATION ET DÉROULEMENT DE L’ENQUÊTE PUBLIQUE

Ouverture des enquêtes publiques

L’enquête est ouverte dans chacune des communes dans le périmètre des 5 km du site.

Le Préfet coordonnateur prend un arrêté qui fixe notamment l’objet de l’enquête, les caractéristiques principales du projet, la date d’ouverture et la durée de l’enquête, les lieux, dates et heures où le public pourra consulter le dossier d’enquête et présenter ses observations, 15 jours au moins avant l’ouverture de l’enquête. Cet arrêté précise également l’adresse du site internet comportant un registre dématérialisé sécurisé sur lequel le public peut transmettre ses observations et propositions par voie électronique ou, en l’absence d’un tel registre, l’adresse électronique à laquelle le public pourra les transmettre.

Consultation du public

La durée de l’enquête publique ne peut être inférieure à 30 jours pour les projets faisant l’objet d’une évaluation environnementale. Elle a pour objet d’informer la population sur le projet au regard du dossier. À cette occasion, le public peut émettre des observations, des suggestions et faire part de ses interrogations sur le projet dans les registres d’enquête, les adresser par voie postale au commissaire enquêteur (ou président de la commission d’enquête), par voie électronique sur un registre dématérialisé ou par courrier électronique comme indiqué dans l’arrêté d’ouverture.

L’enquête publique est conduite par la commission d’enquête, désignée par le président du tribunal administratif compétent.

Rapport et conclusions de la commission d’enquête

À l’issue de l’enquête publique, la commission d’enquête établit un rapport et des conclusions relatives à l’enquête dans lequel il doit faire état des contre-propositions qui ont été formulées au cours de l’enquête ainsi que des réponses apportées par Orano aux questions qui ont été posées pendant l’enquête.

La commission d’enquête transmet son rapport et ses conclusions, avec le dossier de l’enquête, aux Préfets

dans un délai de 30 jours après la clôture de l’enquête ainsi qu’une copie du rapport et des conclusions motivées au président du tribunal administratif.

Au plus tard 15 jours après les avoir reçus, les Préfets, chargés de coordonner les procédures d’enquêtes publiques, transmettent le rapport et les conclusions de la commission d’enquête, accompagnés de leur avis et du résultat des consultations, au ministre chargé de la sûreté nucléaire et à l’ASN.

Le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur sont publiés sur le site internet de la préfecture et sont tenus à disposition du public pendant 1 an.

POSTÉRIEUREMENT À L’ENQUÊTE PUBLIQUE

À l’issue de l’instruction administrative et de l’enquête publique, le ministre chargé de la sûreté nucléaire transmet à Orano un avant-projet de décret. Orano dispose de 2 mois pour faire part de ses observations.

Le ministre chargé de la sûreté nucléaire arrête un projet de décret qu’il soumet pour avis à l’ASN. L’ASN rend son avis dans un délai de 2 mois. Cet avis est rendu public notamment sur le site internet de l’ASN.

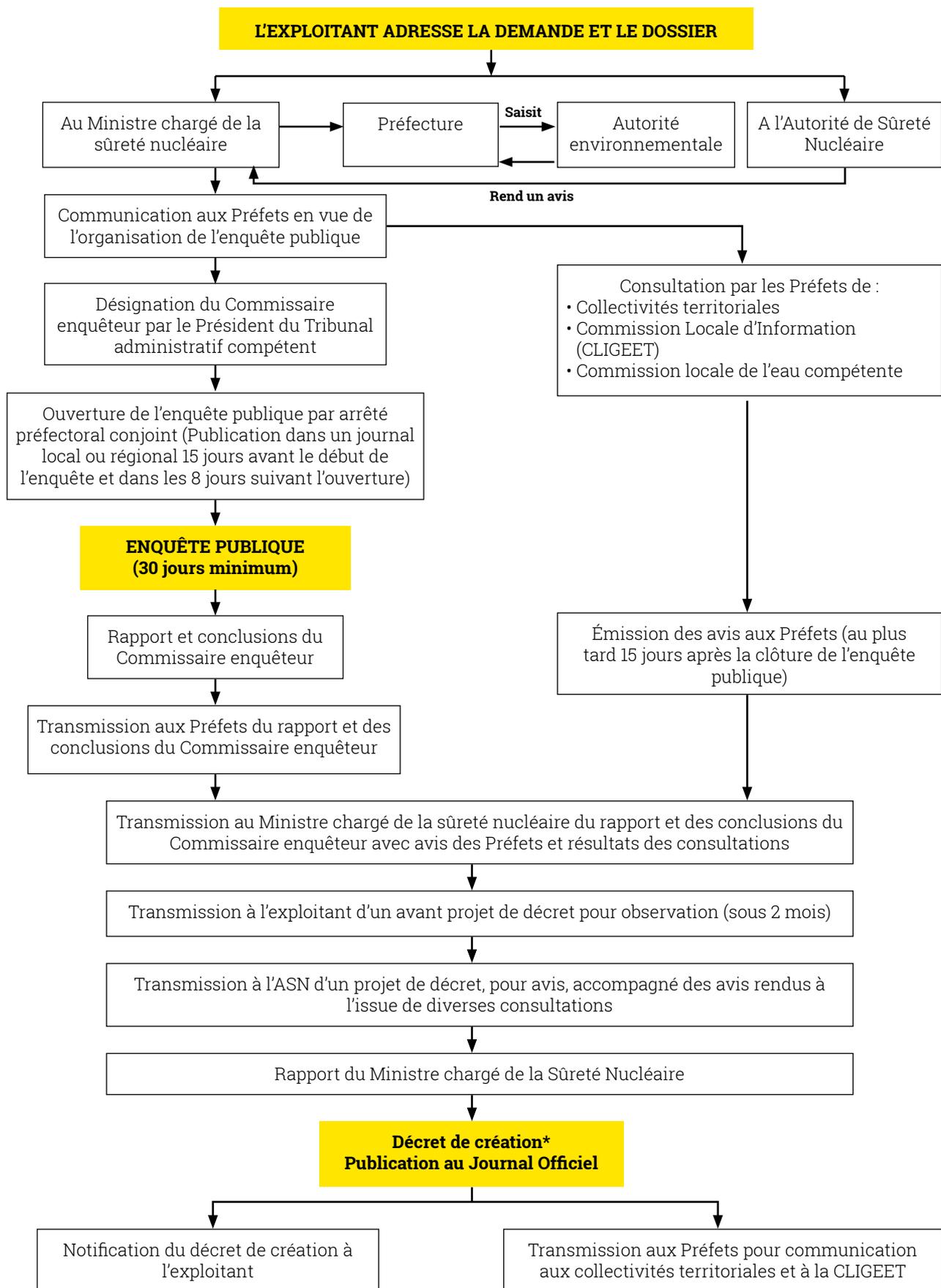
L’autorisation de modification est délivrée par décret du Premier ministre pris sur le rapport du ministre chargé de la sûreté nucléaire. Le décret est notifié à l’exploitant et publié au Journal Officiel.

Les Préfets, chargés de coordonner les procédures d’enquêtes publiques, communiquent le décret aux collectivités territoriales consultées.

Les textes régissant l’enquête publique sont les suivants :

- la partie législative du code de l’environnement : articles L. 123-1 à L. 123-18 du code de l’environnement concernant les enquêtes publiques relatives aux projets, plans, programmes ayant une incidence sur l’environnement ;
- la partie réglementaire du code de l’environnement : articles R. 123-1 à R. 123-46 concernant les modalités de participation du public aux décisions ayant une incidence sur l’environnement et articles R. 593-22 à R. 593-24.

Procédures d'instruction et d'autorisation



* Le délai réglementaire entre le dépôt du dossier et la parution du décret est de trois ans.

Annexes

Pour aller plus loin

Les Évaluations Complémentaires de Sûreté (ECS) post-Fukushima

Des Evaluations Complémentaires de Sûreté (ECS)⁶ ont été initiées en France à la suite de l'accident de Fukushima. Les principales actions engagées dans ce cadre ont été finalisées à la fin de l'année 2016 sur le site Orano Tricastin. Ces engagements ont fait l'objet d'un plan d'investissements de près de 100 M€ sur la période 2012-2016. L'ensemble des actions ainsi engagées permettent d'accroître de manière significative les lignes de défenses ultimes (dernières défenses) pour faire face à des agressions naturelles extrêmes.

L'analyse réalisée a confirmé la robustesse globale du site du Tricastin post 2016 et de ses nouvelles installations (dont l'usine Georges Besse 2) vis-à-vis des agressions naturelles extrêmes notamment vis-à-vis des risques séisme et d'inondation.

Afin de renforcer la sûreté du site et conformément aux engagements pris auprès de l'ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire), 4 catégories d'actions ont été définies dans le cadre des Evaluations Complémentaires de Sûreté :

- 1. Le renforcement de certains bâtiments et des voies prioritaires de circulation sur le site**
- 2. La mitigation, qui permet de limiter ou d'éviter, immédiatement après l'accident, les conséquences d'un éventuel rejet chimique ou radioactif**
- 3. Le renforcement des moyens de gestion de crise**
- 4. La remédiation (mise en œuvre des moyens permettant de remettre l'installation en sûreté)**

Orano dispose également d'une organisation centrale de crise. Cette organisation peut mobiliser, en renfort des ressources du site, des compétences opérationnelles et des expertises pointues d'autres

sites (Forces d'intervention nationales - FINA). Cette organisation peut faire appel, en tant que de besoin, aux moyens robotisés du GIE Intra⁷ dont elle est actionnaire aux côtés du CEA et d'EDF. Elle est en interface permanente avec les autres exploitants nucléaires ainsi qu'avec les services de l'État.

Séisme du 11 novembre 2019 : aucun impact sûreté sur le site Orano Tricastin

Le 11 novembre 2019, un séisme s'est produit à proximité de la commune du Teil (Ardèche), à environ 10 km à l'ouest de Montélimar. Cet évènement a été caractérisé par une magnitude locale de 5,1 et d'une magnitude de surface proche de 4,5. Les secousses ont été faiblement ressenties sur le site Orano Tricastin qui se situe à 23 km de l'épicentre. Ce séisme n'a eu aucun impact sur la sûreté des installations industrielles du site qui répondent aux derniers standards de sûreté et aux exigences des évaluations complémentaires de sûreté. L'intensité observée des secousses était inférieure aux valeurs de déclenchement des systèmes de sécurité du site.

Retour d'expérience sur l'usine Georges Besse 2

L'intensité du séisme survenu n'était pas suffisante pour déclencher les systèmes de mise en sécurité des installations ou de protection industrielle de l'outil de travail. L'accélération maximale enregistrée sur l'usine Georges Besse 2 a été de 0,02g, inférieure au seuil de protection de l'outil industriel (vidange des centrifugeuses) de 0,026g, et très inférieure à celle du séisme majoré de sécurité (SMS) pris en compte pour le dimensionnement des installations.

6 L'accident nucléaire de Fukushima en mars 2011 a été provoqué par des agressions naturelles extrêmes. Cela a conduit à se demander jusqu'à quel niveau de séisme et d'inondation les centrales européennes, et notamment françaises, pouvaient résister. Et quels seraient les délais avant que des rejets surviennent dans l'environnement en cas de perte totale d'alimentation électrique ou de source de refroidissement. Ces évaluations complémentaires de sûreté (ECS) ont été demandées aux exploitants nucléaires français par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) le 5 mai 2011. (Source : IRSN) https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/La_surete_Nucleaire/evaluations-complementaires-surete/Pages/1-ECS-resistance-installations-francaises.aspx?did=696e1acb-1e9a-4cc2-87d6-ab57b66f34de&dwid=100e7298-b47f-42ad-89ea-0752e52a6c61#.Y7KY73bMK3A - La robustesse face à ces aléas climatiques extrêmes des usines françaises du « cycle du combustible » a également été réévaluée.

7 Le GIE Intra est un groupement d'intérêt économique créé en 1988 par EDF, le CEA et la Cogema dans le but de pouvoir envoyer des engins mécaniques en zone contaminée en cas d'accident nucléaire. Ces engins sont soit filoguidés, soit télécommandés.

Le marché de l'enrichissement⁵

Extraits d'une analyse du marché de l'enrichissement conduite par UX, analyste de référence sur ce secteur spécialisé.

L'enrichissement est un marché concurrentiel avec, en 2021, quatre grands acteurs (Orano, URENCO, ROSATOM et CNNC) qui détenaient 99 % des capacités totales installées de production d'uranium enrichi. ROSATOM, opérateur Russe, est très présent sur le marché occidental et, malgré les différentes tentatives mises en place par certains États pour limiter les importations russes, ROSATOM fournit en moyenne aujourd'hui 30 % des besoins occidentaux dont 28 % aux Etats-Unis, et 31 % en Europe.

Jusqu'en 2022, le marché de l'enrichissement était largement excédentaire. La croissance mondiale était à la hausse (2 % par an), mais le marché étant essentiellement tiré par une croissance du parc nucléaire en Asie et notamment en Chine, demeurerait stable pour les besoins occidentaux.

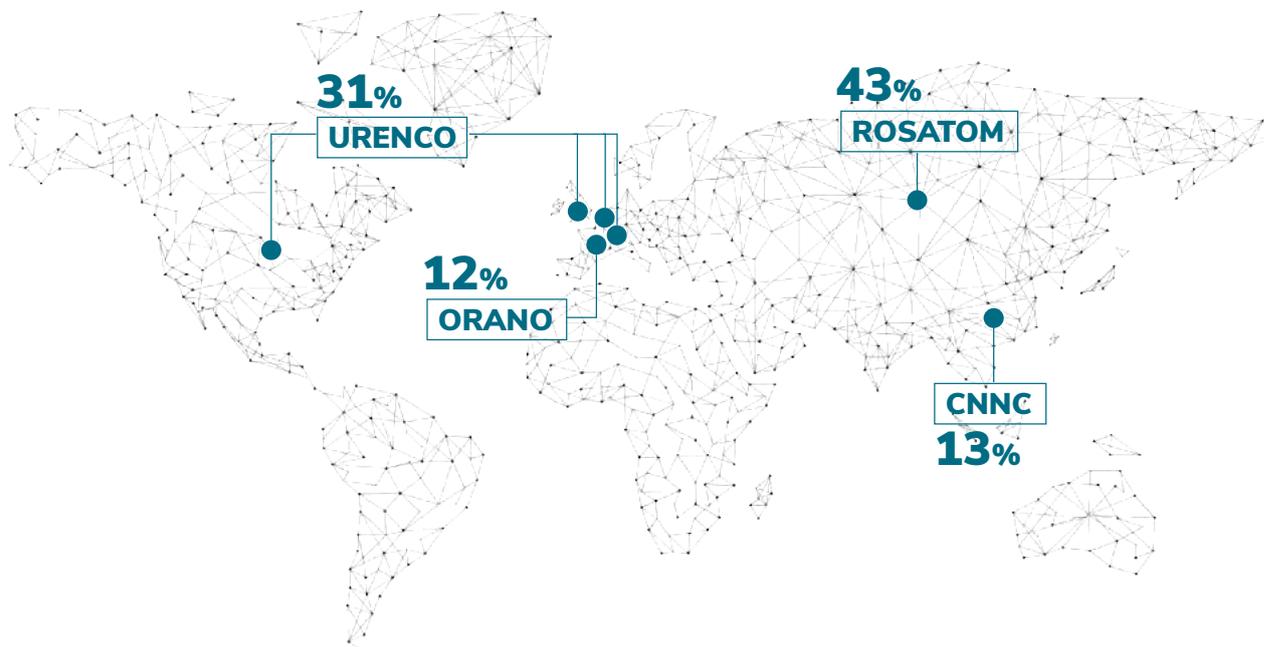
Le déclenchement de la guerre en Ukraine a fait sensiblement évoluer la situation : en effet, les acteurs sur le marché anticipent une baisse importante des volumes fournis par la Russie sur le marché ouvert et concurrentiel, laissant une grande partie du marché dans une situation d'offre d'uranium enrichi tendue.

Actuellement, plusieurs producteurs d'électricité cherchent des moyens de réduire leur dépendance à l'égard de l'approvisionnement russe. Ils ont engagé des négociations avec les fournisseurs d'UTS pour sécuriser des approvisionnements à moyen et long terme.

Dans l'avenir, le volume des livraisons russes sur les marchés occidentaux est incertain. Des réductions importantes sont attendues à terme ou, dans certains cas, beaucoup plus tôt que prévu selon des analystes spécialisés. En effet, même si les contrats signés avant la guerre continuent à être honorés, il apparaît que quasiment aucun nouveau contrat avec le fournisseur russe ne sera signé par des producteurs d'électricité occidentaux dans le contexte actuel. Une grande partie des contrats existants se finissent entre 2025 et 2028 et même plus tôt pour certains. Sans reconduite des contrats russes, les besoins à couvrir par les enrichisseurs occidentaux augmenteront. Même en supposant des augmentations des capacités en UTS d'Urenco et d'Orano, la comparaison de l'offre et de la demande sur le marché ouvert reflète toujours un déficit possible d'uranium enrichi à partir de 2026.

5 Sur la base d'une analyse réalisée par l'analyste spécialisé du marché, de l'uranium, UXC Market Outlook (Q3 2022)

Carte des enrichisseurs dans le monde



Scénario de base UxC Prédiction de fournitures d’enrichissement mises sur le marché

Fournisseur / Installation	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Centrus	1,8	2,3	2,4	2,5	2,8	2,8	1,6	0,8	0,8	-	-	-
CNNC	7,2	8,7	10,0	11,5	12,5	14,0	15,5	17,0	19,0	21,0	23,0	25,0
GLE/SILEX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orano	7,2	7,2	7,1	7,0	6,8	7,0	7,3	7,5	7,8	8,8	9,0	9,3
TVEL/Rosatom	22,4	21,6	21,3	21,0	20,7	20,5	21,4	21,9	21,6	21,6	21,6	21,6
Urenco	18,1	18,1	18,1	18,3	18,4	18,5	18,7	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
Autres	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Production totale	56,8	58,1	59,1	60,5	61,4	62,9	64,6	65,9	67,9	70,1	72,4	74,6

Fournisseur / Installation	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Centrus	-	-	-	-	-	-	-
CNNC	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0
GLE/SILEX	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	1,8	2,2
Orano	9,5	9,8	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
TVEL/Rosatom	21,6	21,7	21,5	21,3	21,1	20,9	20,7
Urenco	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
Autres	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Production totale	76,1	77,7	79,0	80,1	81,3	82,5	83,7

Le groupe Orano, soucieux de son environnement, a réalisé ce document en prenant en compte les éléments techniques suivants :

- papier 100 % recyclé,
- papier sans chlore,
- utilisation d'une encre minimisant l'impact sur l'environnement, sans métaux lourds,
- filière papetier certifiée ISO 14 001.

