

# La nouvelle usine d'enrichissement d'uranium d'AREVA, digne héritière de la vision industrielle de Georges Besse

AREVA a donné à sa nouvelle usine d'enrichissement d'uranium le nom de Georges Besse, qui fut l'une des grandes figures du programme nucléaire français.

Une nouvelle usine qui fait appel aux technologies les plus performantes (comme la centrifugation) et qui s'inscrit dans une démarche de développement durable.

par **Luc OURSEL\***

**G**eorges Besse présida aux destinées de quelques unes des plus belles entreprises industrielles françaises. Dans le domaine de l'énergie atomique, il fut président du directoire de la société EURODIF, directeur général puis président-directeur général de COGEMA, dont les activités se trouvent regroupées aujourd'hui au sein d'AREVA. Ces importantes responsabilités exercées au sein des entreprises du secteur nucléaire conjuguées au travail qu'il a effectué pour le CEA, notamment sur le projet de développement de la séparation isotopique par diffusion gazeuse, font de Georges Besse l'une des grandes figures du programme nucléaire français dont les bienfaits se font ressentir depuis plus de trois décennies.

En 1988, COGEMA a souhaité rendre hommage à son ancien dirigeant en attribuant son nom à l'usine d'EURODIF, une société qu'il avait fondée en 1973 et dont AREVA est l'actionnaire majoritaire. Ces installations où l'uranium est enrichi par la technique dite de diffusion gazeuse répondent depuis 1979, sur le marché international, aux besoins des producteurs d'électricité à partir de l'énergie nucléaire, à commencer par EDF.

Pour maintenir son avance et préparer l'avenir, AREVA a décidé il y a une dizaine d'années de moderniser son outil industriel d'enrichissement de l'ura-

---

\* Président du Directoire d'AREVA.



LUC OURSEL

© AREVA, TAILLAT JEAN-MARIE

Vue d'ensemble du site du Tricastin. AREVA, établissement de Pierrelatte, France.

nium. D'un coût global de 3 milliards d'euros, ce projet est l'un des plus importants investissements industriels de la décennie en France. Il est appelé à se substituer à l'usine actuelle qui, après plus de trente années de bons et loyaux services ne pouvait plus répondre ni aux critères économiques imposés par la vivacité de la concurrence, ni aux critères écologiques auxquels doit satisfaire toute entreprise soucieuse d'assumer sa responsabilité en matière de développement durable.

Afin d'assurer la continuité des livraisons aux clients et de permettre d'effectuer la transition dans les meilleures conditions sociales possibles, les nouveaux équipements prendront progressivement le relais de ceux existants. En effet, le caractère modulaire du procédé utilisé, autorise la mise en service de plusieurs cascades de centrifugeuses chaque mois jusqu'à l'atteinte de la capacité nominale de l'usine.

Pour l'implantation de sa nouvelle unité de production, le groupe a voulu rester fidèle au site du Tricastin. L'industrie nucléaire est présente depuis 1960 sur ce complexe industriel unique en Europe, où se trouvent réunies les activités de conversion d'uranium, d'enrichissement, de défluoration, de fabrication de combustible, d'assainissement assurées par AREVA et de production d'électricité nucléaire par EDF.



© AREVA, PETITOT NICOLAS

Usine Georges Besse II, inaugurée le 14 décembre 2010, site du Tricastin, France.

Fidèles à l'histoire industrielle d'une région, fidèles aussi à la dimension humaine de l'industrie nucléaire, les dirigeants d'AREVA ont voulu que la nouvelle



usine prene le nom de Georges Besse II. Quoi de plus légitime au-delà du devoir de mémoire, tant la décision stratégique de construire cette usine procède de la vision qui anima le capitaine d'industrie tout au long de sa carrière hélas trop tôt interrompue dans les conditions dramatiques que l'on sait. Une vision que Jacques Lesourne, autre grande figure de l'industrie française, économiste de renommée mondiale, a exprimé dans un éloge posthume à son ami : « Il n'avait pas eu besoin de manuel pour comprendre que la gamme des activités d'un groupe industriel n'est pas une donnée pour l'éternité, mais doit être adaptée en permanence en fonction du potentiel de chaque élément du portefeuille ».

Mus par la même démarche intellectuelle, les successeurs de Georges Besse ont ainsi compris que l'activité d'enrichissement, un élément majeur dans le portefeuille de l'offre intégrée d'AREVA, devait s'adapter sans tarder à son marché. Hautement concurrentiel, celui-ci se caractérise par une recherche constante de compétitivité, de fiabilité et de flexibilité. En particulier, la voracité en énergie de l'usine d'EURODIF - elle est en France le plus gros consommateur d'électricité -, lui interdisait de répondre aux critères commerciaux, industriels et environnementaux d'aujourd'hui.

#### LA CENTRIFUGATION, UNE TECHNOLOGIE TRÈS PERFORMANTE

Quatre grands acteurs détiennent 95 % des capacités totales installées de production d'uranium enrichi. Ils utilisent deux procédés à l'échelle industrielle. D'une part, la diffusion gazeuse utilisée depuis plus de trente ans par AREVA dans l'usine Georges Besse et par USEC aux États-Unis et, d'autre part, la centrifugation utilisée par URENCO avec une technologie éprouvée depuis 1992 au Royaume-Uni, en Allemagne et aux Pays-Bas, ainsi que par ROSATOM en Russie, CNNC en Chine et JNFL au Japon. C'est cette technologie avancée qu'AREVA a retenu pour l'usine Georges Besse II et, à terme, pour sa petite sœur américaine d'Eagle Rock (Idaho).

Les progrès réalisés à la fin des années 1980, dans le domaine de la résistance des matériaux en fibre de carbone, ont permis à la centrifugation d'être considérée comme la technologie de référence en matière d'enrichissement de l'uranium. Ce procédé consiste à faire tourner à très haute vitesse un bol cylindrique dans lequel est introduit de l'uranium sous forme gazeuse, l'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>). Sous l'effet de la force centrifuge, les molécules les plus lourdes de l'UF<sub>6</sub> (U<sub>238</sub>) se concentrent à la périphérie tandis que les plus légères (U<sub>235</sub>) 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 ».

Le modèle de centrifugeuse TC12 développé par ETC offre les meilleures garanties en termes de compétitivité, d'économie d'énergie, de fiabilité technique et d'impacts environnementaux. Pour pouvoir en doter l'usine Georges Besse II, AREVA a signé, le 24 novembre 2003, un accord avec URENCO en vue de prendre une participation de 50 % dans ETC qui conçoit et fabrique ces équipements. Par ailleurs, depuis le 3 juillet 2006, AREVA dispose du droit d'utilisation de la technologie de centrifugation pour sa mise en œuvre dans l'usine Georges Besse II.

La finalisation de l'accord a dû satisfaire à deux conditions suspensives préalables à son entrée en vigueur. La première, liée à la situation du marché, a été levée le 6 octobre 2004, la Commission européenne ayant considéré que la concurrence sur le marché de l'enrichissement entre URENCO et AREVA n'était pas remise en cause. La seconde a été remplie le 3 juillet 2006, à l'issue d'un processus diplomatique (le traité de Cardiff) entre la France, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et l'Allemagne.

Au final, toutes les parties ont eu gain de cause. AREVA et URENCO restent concurrents dans la vente de services d'enrichissement tandis qu'ETC, bailleur du procédé de centrifugation, demeure le seul propriétaire de la technologie et la met au service de ses clients, parmi lesquels figure AREVA. ET France (ETF), filiale d'ETC implantée sur le site du Tricastin, est, quant à elle, en charge de l'installation des centrifugeuses et de leur mise en service.

#### UNE USINE TRÈS RESPECTUEUSE DE L'ENVIRONNEMENT

Les performances environnementales de l'usine Georges Besse II n'ont rien à envier à ses performances industrielles. Conçue, dès l'origine, dans l'esprit du développement durable, son impact est encore plus faible que celui de sa devancière, l'usine Georges Besse I d'EURODIF.

Parmi ses caractéristiques les plus remarquables, la centrifugation s'illustre par sa sobriété en énergie avec une consommation d'électricité cinquante fois inférieure à celle de la diffusion gazeuse. Autre avantage majeur, son procédé ne nécessite pas de prélèvement d'eau dans le Rhône pour le refroidissement. Si l'on ajoute que la hauteur des bâtiments est deux fois moins importante que celle de l'usine actuelle et que le fonctionnement des machines n'entraîne aucune nuisance sonore, on peut légitimement considérer que l'usine Georges Besse II constitue un modèle d'intégration dans le paysage et dans l'environnement. Fortes de telles avancées, les nouvelles installations d'enrichissement d'uranium d'AREVA s'inscrivent pleinement dans la démarche de progrès continu et de développement durable poursuivie par le Groupe.



De même, les faibles quantités de matières mises en œuvre et le fonctionnement sous vide, caractéristiques intrinsèques du procédé de centrifugation, confèrent à l'usine Georges Besse II un très haut niveau de sûreté. L'ensemble des risques, y compris ceux inhérents aux séismes, inondations, chutes d'avions, incendies, explosions, ont été pris en compte, conformément aux prescriptions techniques de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).

## UNE USINE MODULAIRE

La nouvelle usine d'enrichissement du groupe AREVA est constituée de deux unités d'enrichissement correspondant à une capacité de production de 7,5 millions d'UTS (1), avec une extension possible jusqu'à 11 millions d'UTS, en fonction de l'évolution du marché. Pour être en mesure de fournir l'ensemble de ses clients et assurer une transition sans problème entre 2012 et 2016, AREVA a constitué des stocks. De même, l'entrée en service progressive des installations va permettre de gérer au mieux la question sociale pour les 1 200 salariés que compte EURODIF.

Chaque unité d'enrichissement comprendra un atelier d'assemblage des centrifugeuses (CAB), un bâtiment abritant les bureaux et la salle de commande (CUB), des annexes pour les fonctions de purification, d'alimentation et de soutirage de l'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>), ainsi que les modules où seront regroupés l'ensemble des halls de cascades de centrifugeuses.

La première unité (unité Sud) est implantée sur la commune de Bollène, la seconde (unité Nord) sur celle de Pierrelatte. Fin 2009, l'usine est entrée en fonctionnement opérationnel avec la mise en rotation de la première cascade de l'unité.

La Société d'Enrichissement du Tricastin (SET), filiale d'AREVA, est le maître d'ouvrage et l'exploitant de l'usine Georges Besse II. Fin 2009, l'entreprise comptait près de 143 personnes en charge de la préparation du démarrage de l'exploitation et 27 personnes en charge de la maîtrise d'ouvrage. Afin de préparer les équipes à l'entrée dans la phase d'exploitation de l'usi-

(1) L'Unité de Travail de Séparation (UTS) est l'unité de mesure des services d'enrichissement.



© AREVA, PETITOT NICOLAS

Site de Georges Besse II Sud Unité 1, septembre 2010.



ne, de nombreuses sessions de formation, intégrant cours théoriques et travaux en groupes, ont été organisées depuis 2004. À l'horizon 2016, en phase d'exploitation complète de l'usine Georges Besse II, la SET aura un effectif de 450 salariés. Aux côtés d'AREVA (actionnaire majoritaire qui commercialise les UTS produites par l'usine), la société *holding* de la SET accueille six partenaires dans son capital, dont GDF Suez, les sociétés japonaises Kansai et Sojitz et l'électricien coréen KHNP pour un total de 10 %.

Ces installations de haute technologie vont permettre à AREVA, qui détient environ le quart du marché de l'enrichissement mondial, de continuer à faire la course en tête et à l'industrie nucléaire française de se doter d'un nouveau fleuron industriel à la hauteur de sa réputation. Une réputation qui doit beaucoup à des hommes comme Georges Besse, dont la mémoire reste très présente dans le groupe AREVA.

## L'ENRICHISSEMENT DE L'URANIUM DANS LE CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

Le minerai d'uranium n'est pas directement utilisable comme combustible nucléaire pour produire de l'électricité. Pour qu'il puisse fournir la chaleur nécessaire par fission, il doit faire l'objet d'un cycle d'opérations qui comprend plusieurs étapes industrielles dont celle de l'enrichissement.

L'uranium est un métal composé principalement de deux atomes très semblables, différenciables par leur masse, appelés isotopes : l'uranium 238 (99,3 %) et l'uranium 235 (0,7 %). Peu abondant dans l'uranium naturel, l'uranium 235 est le seul à libérer de l'énergie par fission. L'enrichissement consiste à augmenter la concentration en uranium 235 (autour de 4 %) pour obtenir une matière utilisable dans les réacteurs nucléaires.