

## **1. Le cycle du combustible** 380

### **1.1 L'amont du cycle du combustible**

1.1.1 Les installations du site du Tricastin

1.1.2 Les usines de fabrication de combustibles nucléaires à Romans-sur-Isère

### **1.2 L'aval du cycle du combustible – le retraitement**

1.2.1 Les usines de retraitement Areva NC de La Hague en fonctionnement

1.2.2 Le contrôle des usines de La Hague

1.2.3 Les modifications des usines en cours et à venir

### **1.3 L'aval du cycle du combustible – la fabrication du combustible MOX**

1.4 L'aval du cycle du combustible – l'entreposage de longue durée

## **2. La prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima** 390

## **3. Le contrôle des installations du cycle du combustible** 390

3.1 Les grandes étapes de la vie des installations nucléaires

3.2 Les actions particulières de contrôle menées en concertation avec l'ASND

3.3 L'organisation des exploitants pour les installations nucléaires du cycle

3.4 La cohérence du cycle

## **4. Perspectives** 392





**Les installations**  
du cycle  
du combustible  
nucléaire

**13**

**L**e cycle du combustible nucléaire débute avec l'extraction du minerai d'uranium et s'achève avec le conditionnement, en vue de leur stockage, des divers déchets radioactifs provenant des combustibles usés. En France, toutes les mines d'uranium étant fermées depuis 2000, le cycle du combustible concerne les étapes permettant la fabrication du combustible puis son traitement à l'issue de son utilisation dans les réacteurs nucléaires.

Les exploitants des usines du cycle font partie soit du groupe Areva, soit du groupe EDF (Framatome anciennement Areva NP)<sup>\*</sup> : Areva NC exploite Mélox à Marcoule, les usines de La Hague, certaines usines du Tricastin (Comurhex, TU5, W, Atlas, Parcs uranifères du Tricastin, P35), ainsi que Malvési (qui est une installation classée pour la protection de l'environnement – ICPE), la société d'enrichissement du Tricastin exploite l'usine Georges Besse II (GB II), Framatome exploite Romans-sur-Isère (ex-FBFC et ex-Cerca).

L'ASN contrôle la sûreté de ces installations industrielles, qui manipulent des substances radioactives comme de l'uranium ou du plutonium et présentent des enjeux de sûreté spécifiques, notamment des risques radiologiques associés à des risques toxiques.

L'ASN contrôle la cohérence globale des choix industriels faits en matière de gestion du combustible qui pourraient avoir un impact sur la sûreté. Dans ce cadre, l'ASN demande périodiquement qu'EDF apporte, en liaison avec les industriels du cycle du combustible, les éléments démontrant la compatibilité dans la durée des évolutions des caractéristiques des combustibles et de leur gestion avec les évolutions des installations du cycle et des transports associés. EDF transmet un dossier dit « Impact cycle » pour répondre à cette demande.

<sup>\*</sup> Voir point 3.3 du présent chapitre sur la réorganisation

## 1. Le cycle du combustible

Le minerai d'uranium est extrait, puis purifié et concentré sous forme de « yellow cake » sur les sites miniers. Le concentré solide est ensuite transformé en hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) à la suite d'opérations de conversion. Ces opérations sont réalisées par les établissements Comurhex de Malvési et du Tricastin appartenant à Areva NC. Les installations concernées – qui sont réglementées au titre de la législation des ICPE – mettent en œuvre de l'uranium naturel dont la teneur en uranium-235 est de l'ordre de 0,7 %.

La plupart des réacteurs électronucléaires dans le monde utilisent de l'uranium légèrement enrichi en uranium-235. La filière des réacteurs à eau sous pression (REP) nécessite, par exemple, de l'uranium enrichi entre 3 % et 6 % en isotope 235. En France, l'enrichissement de l'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) est réalisé par ultracentrifugation dans l'usine Georges Besse II au Tricastin.

Puis, cet UF<sub>6</sub> enrichi est transformé en oxyde d'uranium sous forme de poudre dans l'usine Framatome de Romans-sur-Isère. Les pastilles de combustible fabriquées avec cet oxyde sont introduites dans des gaines pour constituer des « crayons », lesquels sont réunis pour former les assemblages de combustible. Ces assemblages sont alors introduits dans le cœur des réacteurs où ils délivrent de l'énergie, notamment par fission des noyaux d'uranium-235.

Après une période d'utilisation de l'ordre de trois à quatre ans, le combustible usé est extrait du réacteur pour refroidir en piscine, d'abord sur le site même de la centrale où il a été mis en œuvre, puis dans l'usine de retraitement Areva NC de La Hague.

Dans cette usine, l'uranium et le plutonium des combustibles usés sont séparés des produits de fission et des autres éléments transuraniens<sup>1</sup>. L'uranium et le plutonium sont conditionnés puis entreposés en vue d'une réutilisation ultérieure. Cependant, l'uranium issu de ce retraitement n'est plus utilisé à ce jour pour produire de nouveaux combustibles. Les déchets radioactifs produits par ces opérations sont stockés en surface, pour les moins actifs d'entre eux, les autres sont entreposés dans l'attente d'une solution définitive de stockage<sup>2</sup>.

Le plutonium issu du traitement des combustibles d'oxyde d'uranium est utilisé dans l'usine Areva NC de Marcoule, dite « Mélox », pour fabriquer du combustible MOX (mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium) qui est utilisé dans des réacteurs électronucléaires de 900 MWe en France.

Les combustibles nucléaires MOX ne sont pas retraités après avoir été utilisés par les réacteurs. Ils ne le seraient que dans l'hypothèse où de futurs réacteurs à neutrons rapides seraient mis en service. Depuis l'arrêt du réacteur Superphénix en 1996, aucun industriel n'a à ce jour engagé de démarche officielle en vue de construire un tel réacteur (voir chapitre 12). Le CEA étudie un prototype de réacteur à neutrons rapides dénommé Astrid (voir chapitre 14). Dans l'attente de leur retraitement ou de leur stockage, les combustibles MOX irradiés sont donc entreposés dans l'usine de La Hague.

Les principaux flux liés au cycle du combustible sont présentés dans le tableau 1.

1. Les transuraniens sont les éléments chimiques qui sont plus lourds que l'uranium.

2. L'entreposage est temporaire tandis que le stockage est définitif.

**TABLEAU 1 : flux de l'industrie du cycle du combustible en 2017**

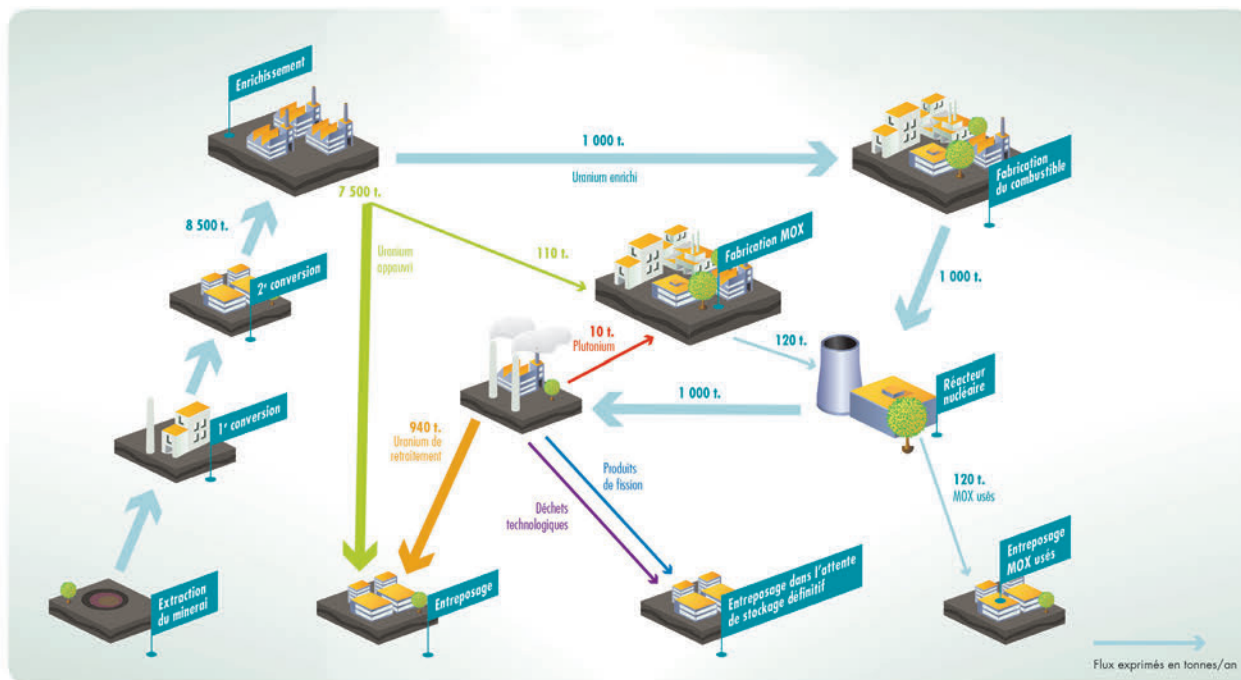
INSTALLATION	PRODUIT TRAITÉ			PRODUIT ÉLABORÉ <sup>(1)</sup>		PRODUIT EXPÉDIÉ <sup>(2)</sup>	
	ORIGINE	PRODUIT	TONNAGE (sauf mention contraire)	PRODUIT	TONNAGE (sauf mention contraire)	DESTINATION	TONNAGE (sauf mention contraire)
Comurhex Tricastin	INBS Marcoule	Nitrate d'uranyle	0	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	0	INBS Tricastin	0
	ICPE Malvési	UF <sub>6</sub>	8 674	UF <sub>6</sub>	10 198	Areva NC Tricastin	10 198
Areva NC Tricastin Atelier TU5	Areva NC La Hague	Nitrate d'uranyle	1 146	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	1 363	Areva NC Tricastin	1 363
Areva NC Tricastin Usine W	Urenco	UF <sub>6</sub> appauvri	1 351	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	1 095	Areva NC Tricastin	1 095
	SET		9 178		7 325		7 325
	Areva NC		723		571		571
Areva NP Romans-sur-Isère	Allemagne	Crayons UO <sub>2</sub> à base d'uranium naturel ou appauvri	2,6	Assemblages à base d'uranium naturel		EDF	3,3
						Crayons UO <sub>2</sub> à base d'uranium appauvri	Areva SEPA
	CEA Cadarache	Crayons UO <sub>2</sub> à base d'uranium naturel ou appauvri	1,1	Poudre uranium appauvri		Japon	0,1
	Royaume-Uni	UF <sub>6</sub> (à base d'uranium naturel enrichi)	0,9	Assemblages à base d'uranium naturel enrichi	603	Chine	131,6
	Urenco		237,1			EDF	612,1
	Eurodif		411,5			Koeberg	26
	Russie		8,3			Tihange	29,5
	Allemagne	Crayons UO <sub>2</sub> à base d'uranium naturel enrichi	10,3	UF <sub>6</sub> à base d'uranium naturel enrichi		Urenco	1,5
						Eurodif	0,3
					Poudre d'uranium naturel enrichi	3	CEA Cadarache
Areva NC Marcoule Mélox	Allemagne Areva NC La Hague	UO <sub>2</sub> appauvri PuO <sub>2</sub>	102,1 tML <sup>(3)</sup> 9,6 tML	Éléments combustibles MOX	103,4 tML	EDF	103,7 tML
						Kansai	7,1 tML
Areva NC La Hague	Combustibles traités dans l'établissement de La Hague						
	EDF, Trino, Borssele	UOX, MOX	983 tML	Nitrate d'uranyle	996,853 tML	Areva NC Tricastin	1 035,3 tML
	Osiris, Celestin, BR2 MOL	RTR	0,1 tML	PuO <sub>2</sub>	12,753 t	Mélox Marcoule	9,6 tML
	Combustibles entreposés dans les piscines de l'établissement de La Hague						
EDF, Borssele, ILL, BR2 MOL, Osiris	Éléments combustibles irradiés	1 183,5 tML	-	-	-	-	-
GB II SET Tricastin	Convertisseurs	UF <sub>6</sub>	10 801 t	UF <sub>6</sub> appauvri	9 099 t	Défluoration	9 099 t
				UF <sub>6</sub> enrichi	1 501 t	Fabricants de combustible	1 501 t

(1) Les produits élaborés peuvent être expédiés ou entreposés sur l'installation concernée

(2) Les produits expédiés peuvent avoir été élaborés au cours des années antérieures

(3) tML : tonne équivalent métal lourd (uranium, plutonium principalement)

LE CYCLE du combustible



D'autres installations sont nécessaires au fonctionnement des installations nucléaires de base (INB) citées ci-dessus, notamment la Socatri qui assure la maintenance et le démantèlement d'équipements nucléaires, ainsi que le traitement des effluents nucléaires et industriels des sociétés du groupe Areva du Tricastin.

### 1.1 L'amont du cycle du combustible

Afin de permettre la fabrication de combustibles utilisables dans les réacteurs, le minerai d'uranium doit subir un certain nombre de transformations chimiques, de la préparation du « yellow cake » jusqu'à la conversion en UF<sub>6</sub>, forme sous laquelle il est enrichi. Ces opérations se déroulent principalement sur le site du Tricastin, situé sur les départements de la Drôme et du Vaucluse (également connu sous le nom de site de Pierrelatte).

#### 1.1.1 Les installations du site du Tricastin

En vue de simplifier l'organisation juridique du groupe Areva, un processus de fusion des filiales d'Areva présentes sur le site du Tricastin avait été engagé en 2012 afin qu'Areva NC y devienne l'exploitant de l'ensemble des INB. Ce processus a abouti pour l'INB Comurhex en 2013. Le processus de changement d'exploitant de la Socatri, engagé en 2013, a été suspendu à la demande d'Areva NC en 2014. Il a repris en 2016 et pourrait aboutir en 2018. Areva NC a également demandé en décembre 2017 à prendre en charge l'exploitation des INB Eurodif et Georges Besse II.

De plus, les exploitants des INB de la plateforme du Tricastin ont demandé à l'ASN, le 18 avril 2016, l'autorisation de modifier leurs organisations en créant des directions communes. Cette évolution s'inscrit dans le cadre du plan de compétitivité du groupe Areva et dans la continuité du projet « Tricastin 2012 » de mise en commun des ressources du site. La

demande vise à aboutir à une organisation intégrée, en créant des directions communes à toutes les INB du site pour les activités de production, de maintenance et de démantèlement des installations de la plateforme. Cette modification conduirait également à une réorganisation de la direction en charge de la sûreté et de l'environnement. L'ASN veillera, dans le cadre de l'instruction en cours, que la gouvernance de la plateforme rend particulièrement complexe, à ce que les capacités techniques des exploitants de la plateforme soient à la mesure de leurs responsabilités en matière de sûreté.

Areva NC exploite sur le site du Tricastin :

- l'installation TU5 (INB 155) de conversion de nitrate d'uranyle UO<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> issu du retraitement de combustibles usés en sesquioxyde d'uranium (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>) ;
- l'usine W (ICPE dans le périmètre de l'INB) de conversion d'UF<sub>6</sub> appauvri en U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> ;
- l'installation Comurhex (INB 105) de conversion de tétrafluorure d'uranium (UF<sub>4</sub>) et UF<sub>6</sub> ;
- une installation nucléaire de base secrète (INBS), qui regroupe notamment des parcs d'entreposage de matières nucléaires pour la quasi-totalité à usage civil.

#### L'installation TU5 et l'usine W de Areva NC – INB 155

L'U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> est un composé solide stable permettant de garantir des conditions d'entreposage de l'uranium plus sûres que sous forme liquide ou gazeuse. L'INB 155, dénommée TU5, peut mettre en œuvre jusqu'à 2 000 tonnes d'uranium par an, ce qui permet de traiter la totalité de l'UO<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> issu de l'usine Areva de La Hague. Une fois converti, l'uranium de retraitement est entreposé sur le site Areva NC du Tricastin.

Le rapport de réexamen de l'INB 155 a été remis le 28 novembre 2014 à l'ASN. Les conclusions de l'instruction de ce dossier seront rendues au cours de l'année 2018.

L'ASN considère que les installations situées dans le périmètre de cette INB d'Areva NC sont exploitées avec un niveau de maîtrise des risques et des inconvénients satisfaisant.

La mise en service de la nouvelle « zone émission » (EM3), destinée à remplacer l'actuel atelier d'émission, où l' $UF_6$  appauvri sera chauffé pour pouvoir être injecté dans le procédé de l'usine W, est envisagée en 2018. L'ASN considère que les dispositions retenues par l'exploitant pour assurer la maîtrise des risques liés à l'exploitation de l'atelier EM3 sont globalement acceptables. L'ASN estime que le dimensionnement de l'atelier et de ses équipements à l'égard des agressions d'origine externe et des aléas naturels extrêmes présentés dans l'évaluation complémentaire de sûreté est satisfaisant.

L'ASN considère que les installations TU5 et W restent exploitées avec un niveau de sûreté assez satisfaisant. Les relations avec l'exploitant sont nourries et constructives.

### Les usines de conversion de l'uranium d'Areva NC – INB 105

L'INB 105, qui transformait notamment le nitrate d'uranyle de retraitement en  $UF_4$  ou en  $U_3O_8$ , est en démantèlement (voir chapitre 15).

Des ICPE non nécessaires au fonctionnement de l'INB sont incluses dans son périmètre au titre des risques qu'elles créent pour la sûreté de l'INB elle-même. Ces ICPE sont dédiées à la fluoration de l' $UF_4$  en  $UF_6$  pour permettre son

enrichissement ultérieur. Elles produisent chaque année de l'ordre de 14 000 tonnes d' $UF_6$  à partir de l' $UF_4$  provenant de l'établissement Areva NC Comurhex de Malvési. Elles relèvent du statut des ICPE soumises à autorisation avec servitude (installations dites « Seveso ») ainsi que du dispositif de garanties financières pour la mise en sécurité des installations et, enfin, sont soumises à la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution) dite « IED ».

La nouvelle unité de fluoration dite « Comurhex 2 », dont la mise en service est prévue au début de 2019, a vocation à remplacer l'unité de fluoration de l'usine de Comurhex 1 qui, ne répondant plus aux exigences actuelles de sûreté, a été arrêtée à la fin de l'année 2017. L'ASN avait autorisé la prolongation de son fonctionnement jusqu'à cette échéance en prescrivant des travaux de renforcement de cette usine, notamment la mise en place de moyens de mitigation destinés à limiter les conséquences d'une fuite importante de gaz dangereux sur les bâtiments de procédé, l'arrêt anticipé d'installations (stockage de propane et d'ammoniac, recyclage de l'acide fluorhydrique), l'extension des moyens du système d'abattage des gaz et l'amélioration du système de sécurité pour le rendre indépendant du système de conduite. Des renforts ont été réalisés en 2017 après la découverte du défaut de tenue sismique de la digue « gravier » du site du canal de Donzère-Mondragon afin que les moyens de mitigation assurent leurs fonctions en cas de séisme (voir encadré ci-après).

## À NOTER

### Défaut de tenue de la digue du canal de Donzère-Mondragon en cas de séisme

Le 22 août 2017, Areva a déclaré un événement significatif concernant l'absence de démonstration de la tenue au séisme majoré de sécurité (SMS) d'une portion de la digue de Donzère-Mondragon. Le site du Tricastin pouvait donc être inondé à la suite d'un séisme.

Les risques principaux concernaient les installations chimiques anciennes Comurhex 1 et W, dont les dispositions mises en œuvre de rabattage de gaz toxique par aspersion pouvaient être indisponibles dans une telle situation. L'ASN a prescrit à Areva, par décision n° CODEP-CLG-2017-039439 du 28 septembre 2017, le renfort de ces dispositions avant le 31 octobre 2017.

Pour Comurhex, les améliorations réalisées ont consisté à disposer l'équipement de pompage de l'eau sur une barge flottante amarrée à des blocs de béton afin d'éviter sa dérive lors de la montée des eaux, à positionner les canons produisant les rideaux d'eau sur des rehausses lestées pour les maintenir au-dessus du niveau de l'inondation et enfin à prépositionner ces canons en fonction du sens du vent de manière à ce que le rideau d'eau soit orienté correctement pour protéger les populations, ce afin d'éviter que des opérateurs n'aient à intervenir sur le terrain sous d'éventuels rejets.

Pour W, l'ASN a demandé à Areva NC d'assurer l'opérabilité des moyens de limitation des conséquences d'un rejet d'acide fluorhydrique (HF) gazeux sur la « zone

émission » de l'usine en cas d'inondation faisant suite à une brèche de cette portion de digue après un SMS. Areva NC a donc réalisé une enceinte de protection des équipements destinés à produire un rideau d'eau rabattant un éventuel nuage toxique.

Par ailleurs, EDF a entrepris les renforcements de la digue afin d'assurer sa tenue au séisme (voir chapitre 12, point 2.4.5).



Renfort des moyens d'aspersion de Comurhex à la suite de l'événement déclaré le 22 août 2017.

### L'usine d'enrichissement par diffusion gazeuse Eurodif – INB 93

Cette installation définitivement arrêtée fait l'objet d'une demande de démantèlement, elle est traitée au chapitre 15.

### L'usine d'enrichissement par ultracentrifugation Georges Besse II – INB 168

L'INB 168, dénommée Georges Besse II (GB II), autorisée en 2007 et exploitée par la Société d'enrichissement du Tricastin (SET), est une usine d'enrichissement de l'uranium par ultracentrifugation gazeuse. Ce procédé consiste à injecter de l' $UF_6$  dans un cylindre en rotation à très grande vitesse. Sous l'effet de la force centrifuge, les molécules les plus lourdes (contenant l'uranium-238) se concentrent à la périphérie, tandis que les plus légères (contenant l'uranium-235) sont récupérées au centre. En associant plusieurs centrifugeuses, qui constituent une cascade, il est possible de récupérer un flux enrichi en isotope 235 fissile et un flux appauvri. Ce procédé présente deux avantages importants par rapport au procédé de l'ancienne usine d'enrichissement Eurodif par diffusion gazeuse : il est moins consommateur en énergie électrique (75 MWe contre 3 000 MWe) et il est plus sûr, car les quantités de matière présentes dans les cascades de centrifugeuses sont notablement réduites (6 tonnes sur GB II

au lieu de 3 000 tonnes sur Eurodif) et mises en œuvre sous forme gazeuse à pression sous-atmosphérique.

L'usine est composée de deux unités d'enrichissement (unités Sud et Nord) et d'un atelier support, REC II, dont l'ASN a autorisé la mise en service en 2014.

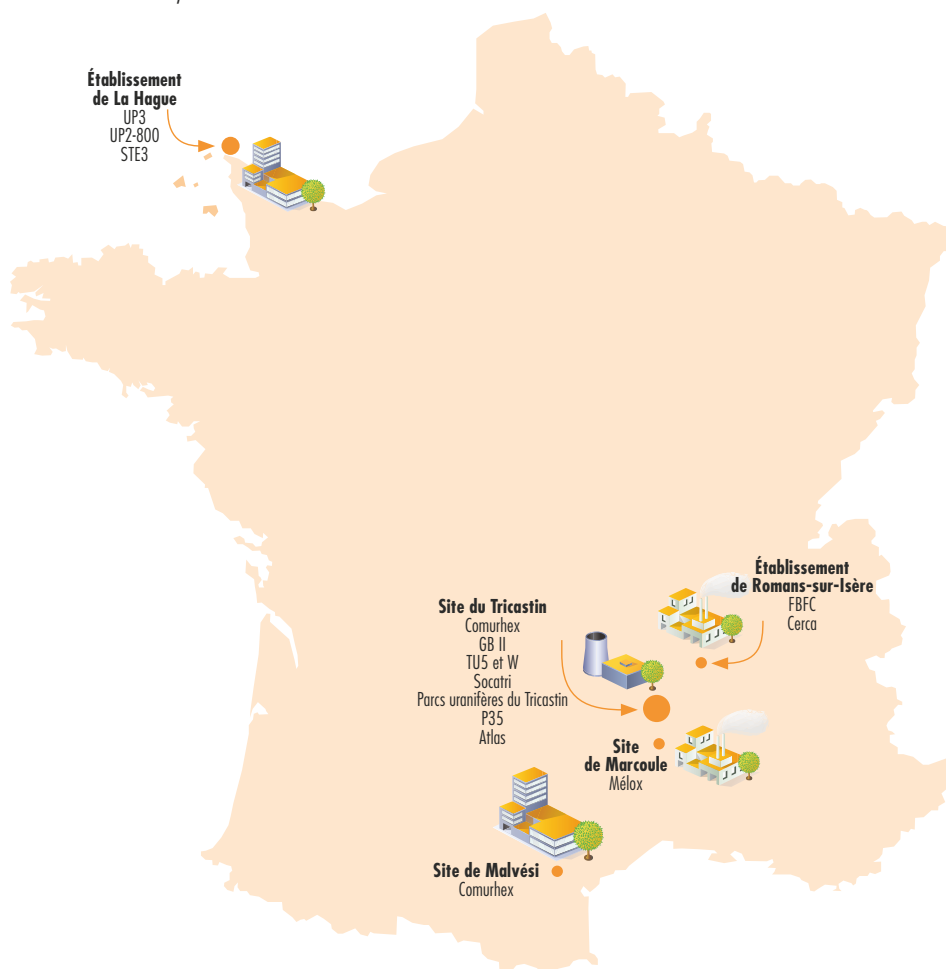
L'ASN a autorisé, début 2009, la mise en service de l'unité Sud, composée de huit modules, puis, en 2013, de l'unité Nord, composée de six modules, dont les deux premiers sont prévus pour enrichir de l'uranium issu du traitement de combustibles usés. L'enrichissement d'uranium issu du retraitement, qui est soumis à autorisation préalable de l'ASN, n'a jamais été mis en œuvre.

En 2017, l'usine GB II a présenté un niveau de sûreté satisfaisant. Les technologies mises en œuvre dans l'installation permettent de maintenir des standards de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement élevés.

La mise en production progressive des cascades d'enrichissement<sup>3</sup> est désormais achevée. La production de l'usine devrait donc augmenter en 2018.

<sup>3</sup> Désigne ici un groupe de centrifugeuses interconnectées qui permet d'atteindre un certain niveau d'enrichissement.

## LES INSTALLATIONS du cycle du combustible en fonctionnement et en démantèlement



### L'installation Atlas – INB 176

La création par Areva NC de l'INB Atlas (Areva Tricastin laboratoires d'analyse) a été autorisée le 30 septembre 2015.

L'installation Atlas a pour fonction :

- la réalisation d'analyses physico-chimiques et radiochimiques industrielles ;
- le suivi des rejets liquides et atmosphériques et la surveillance de l'environnement des installations du Tricastin.

Ce nouveau laboratoire permet de répondre aux exigences de sûreté les plus récentes. Le bâtiment choisi pour l'implantation d'Atlas est plus robuste aux agressions externes que les bâtiments où sont implantés les laboratoires qu'il remplace.

L'ASN a autorisé le 7 mars 2017 la mise en service d'Atlas. Elle a ensuite donné son accord préalable le 24 avril 2017 à la réception d'échantillons en vue de la première prestation d'analyse dans le laboratoire « procédé ». L'ensemble du laboratoire dans ses sections dédiées aux contrôles « environnement » et « procédé » est en fonctionnement depuis mai 2017, à l'exception de certains bancs d'analyse infrarouge et de sous-échantillonnage d' $UF_6$  dont le déménagement était prévu pour fin 2017.

En 2017, l'ASN a mené deux inspections préalablement à la délivrance de la décision d'autorisation de mise en service et de l'accord préalable. Ces inspections ont permis de vérifier l'organisation mise en place pour assurer la conformité des aménagements de l'installation avec les dispositions prévues dans la demande d'autorisation de mise en service, notamment celles du rapport de sûreté.

En 2018, l'ASN veillera à ce que l'exploitation de l'installation et la mise en service des derniers bancs d'analyses se déroulent dans des conditions de sûreté satisfaisantes et conformément aux exigences de sûreté qu'elle a fixées pour l'installation.

### L'installation Parcs uranifères du Tricastin – INB 178

À la suite du déclassement d'une partie de l'INBS de Pierrelatte par décision du Premier ministre, l'INB Parcs uranifères du Tricastin a été créée. Cette installation regroupe des parcs d'entreposage d'uranium ainsi que les nouveaux locaux de gestion de crise. L'ASN a enregistré cette installation en décembre 2016.

Depuis la création de l'INB en 2016, deux inspections ont été menées. Le bilan de ces inspections est satisfaisant. Areva NC a déposé au dernier trimestre 2017 une demande auprès du ministre de la Transition écologique et solidaire visant à rassembler dans cette INB les parcs d'entreposage actuellement présents dans l'INB 93 qui ont vocation à demeurer en exploitation.

### L'installation P35 – INB 179

Dans la continuité du processus de déclassement de l'INBS de Pierrelatte, l'INB P35 a été créée par décision du Premier ministre. Cette installation regroupe dix bâtiments d'entreposage d'uranium. L'ASN a enregistré cette installation en janvier 2018. L'ASN s'est assurée avec l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) de la continuité du contrôle de la sûreté nucléaire de cette installation

(voir point 3.2). Des actions communes sont menées : une inspection et des visites d'installations ont également eu lieu, permettant à l'ASN d'appréhender le référentiel de l'installation qui devra être mis en conformité avec le régime des INB.

Par ailleurs, dans le cadre du projet de regroupement des parcs d'entreposage du site du Tricastin au sein d'une même INB, Areva a déposé au quatrième trimestre 2017 une demande de fusion des INB 178 et 179 auprès du ministre chargé de la sûreté nucléaire.

### Projet d'une nouvelle installation d'entreposage d'uranium sur le site du Tricastin

Areva a fait part à l'ASN en février 2015 de sa volonté de créer une nouvelle INB destinée à l'entreposage sur le site du Tricastin de matières uranifères issues du retraitement de combustible. Après avoir entrepris des actions d'optimisation des entreposages existants du site pour repousser la date de saturation de tels entreposages de 2019 à 2021, Areva a transmis à l'ASN, en avril 2015, un dossier d'options de sûreté concernant la création de nouveaux bâtiments d'entreposage. L'ASN a formulé un avis négatif sur ce dossier qui ne prenait pas en compte l'ensemble de la réglementation applicable aux INB et se fondait sur une évaluation inappropriée des aléas naturels. En conséquence, Areva a déposé un nouveau dossier d'options de sûreté et a déposé une demande d'autorisation de création d'une nouvelle INB en novembre 2017. L'ASN se prononcera sur la recevabilité de cette demande en 2018.

### 1.1.2 Les usines de fabrication de combustibles nucléaires à Romans-sur-Isère

La fabrication du combustible pour les réacteurs électronucléaires nécessite de transformer l' $UF_6$  en poudre d'oxyde d'uranium. Les pastilles fabriquées dans l'usine de Romans-sur-Isère dite « FBFC » (INB 98) à partir de cette poudre sont placées dans des gaines métalliques en zirconium pour constituer les crayons de combustible, ensuite réunis pour former les assemblages. Les combustibles utilisés dans les réacteurs expérimentaux sont plus variés, certains d'entre eux utilisent, par exemple, de l'uranium très enrichi sous forme métallique. Ces combustibles sont fabriqués dans l'usine de Romans-sur-Isère appelée Cerca (INB 63).

Dans le contexte de la restructuration du groupe Areva (voir point 3.3), la responsabilité de l'exploitation de ces INB a été transférée d'Areva NP à New NP (devenue depuis Framatome, filiale d'EDF). L'ASN a constaté le 5 décembre 2017 que les conditions de ce transfert étaient réunies, le rendant effectif au 31 décembre 2017.

L'exploitant a poursuivi en 2017 ses actions d'amélioration de la sûreté de ses installations, qui font l'objet d'une surveillance renforcée de la part de l'ASN depuis 2014. L'année 2017 confirme en effet les améliorations en termes de conformité aux exigences de sûreté actuelles ainsi que concernant la rigueur d'exploitation, en particulier pour la maîtrise du risque de criticité, la qualification des matériels ou encore la réalisation des contrôles et essais périodiques.

### L'usine de fabrication de combustibles nucléaires FBFC – INB 98

La majeure partie des travaux de mise en conformité et de renforcement des installations de l'INB 98, identifiés lors du



réexamen périodique de l'installation, est terminée. L'instruction du dossier de réexamen de cette installation a cependant montré que des améliorations restaient nécessaires, par exemple concernant la maîtrise du risque lié au séisme, à l'incendie et des risques associés aux substances dangereuses, le risque toxique constituant le principal enjeu de sûreté de cette INB. Ces thématiques feront l'objet de prescriptions dans la décision de l'ASN, prévue au début de l'année 2018, définissant les conditions de poursuite de fonctionnement de l'INB 98.

### *L'usine de fabrication de combustibles nucléaires Cerca – INB 63*

Cette usine est l'une des plus anciennes installations nucléaires françaises en fonctionnement. La mise en conformité de l'installation a été engagée et des travaux pour améliorer le confinement des matières radioactives, la maîtrise des risques sismiques et d'incendie dans le bâtiment principal ont été effectués. À cet égard, l'exploitant a déposé auprès de l'ASN une demande d'autorisation pour construire une « nouvelle zone uranium » (zone du bâtiment principal où l'uranium est sous forme de poudre) conforme aux exigences actuelles, dont la mise en service est envisagée pour octobre 2022.

Le respect de la décision n° 2015-DC-0485 de l'ASN du 8 janvier 2015, qui prescrit à l'exploitant pour fin 2017 la mise en place de renforcements de l'installation, a été examiné dans le cadre de l'instruction du dossier de réexamen, notamment lors des inspections sur site.

## **1.2 L'aval du cycle du combustible – le retraitement**

### **1.2.1 Les usines de retraitement Areva NC de La Hague en fonctionnement**

Les usines de La Hague, destinées au traitement des assemblages de combustibles irradiés dans les réacteurs nucléaires, sont exploitées par Areva NC.

La mise en service des différents ateliers des usines UP3-A (INB 116) et UP2-800 (INB 117) et de la station de traitement des effluents STE3 (INB 118) s'est déroulée de 1986 (réception et entreposage des assemblages de combustibles usés) à 2002 (atelier de traitement du plutonium R4), avec la mise en service de la majorité des ateliers de procédé en 1989-1990.

Les décrets du 10 janvier 2003 fixent la capacité individuelle de traitement de chacune des deux usines à 1 000 tonnes par an, comptées en quantité d'uranium et de plutonium contenus dans les assemblages de combustibles avant irradiation (passage en réacteur) et limitent la capacité totale des deux usines à 1 700 tonnes par an. Les limites et conditions de rejet et de prélèvement d'eau du site sont définies par deux décisions de l'ASN du 22 décembre 2015.

Areva a demandé une augmentation des capacités d'entreposage de colis standards de déchets vitrifiés (CSD-V) et compactés (CSD-C) au sein de l'usine UP3-A, qui a été autorisée le 7 novembre 2016. L'autorisation délivrée par l'ASN définit la durée maximale d'entreposage, au-delà de laquelle les conditions de cet entreposage doivent être publiquement questionnées.

### *Les opérations réalisées dans les usines*

Les usines de retraitement comprennent plusieurs unités industrielles, chacune destinée à une opération particulière. On distingue ainsi les installations de réception et d'entreposage des assemblages de combustibles usés, de cisailage et de dissolution de ceux-ci, de séparation chimique des produits de fission, de l'uranium et du plutonium, de purification de l'uranium et du plutonium et de traitement des effluents, ainsi que de conditionnement des déchets.

À leur arrivée dans les usines, les assemblages de combustibles usés disposés dans leurs emballages de transport sont déchargés soit sous eau en piscine soit à sec en cellule blindée étanche. Les assemblages sont alors entreposés dans des piscines pour refroidissement.

Les assemblages sont ensuite cisailés et dissous dans l'acide nitrique afin de séparer les morceaux de gaine métallique du combustible nucléaire usé. Les morceaux de gaine, insolubles dans l'acide nitrique, sont évacués du dissolvant, rincés à l'acide puis à l'eau et transférés vers une unité de compactage et de conditionnement.

La solution d'acide nitrique comprenant les substances radioactives dissoutes est ensuite traitée afin d'en extraire l'uranium et le plutonium et d'y laisser les produits de fission et les autres éléments transuraniens.

Après purification, l'uranium est concentré et entreposé sous forme de nitrate d'uranyle  $UO_2(NO_3)_2$ . Il est destiné à être converti dans l'installation TU5 du site du Tricastin en un composé solide ( $U_3O_8$ ), dit « uranium de retraitement ».

Après purification et concentration, le plutonium est précipité par de l'acide oxalique, séché, calciné en oxyde de plutonium, conditionné en boîtes étanches et entreposé. Le plutonium est ensuite destiné à la fabrication de combustibles MOX dans l'usine Areva NC de Marcoule (Mélox).

### *Les effluents et les déchets produits par le fonctionnement des usines*

Les produits de fission et autres éléments transuraniens issus du retraitement sont concentrés, vitrifiés et conditionnés en CSD-V. Les morceaux de gaines métalliques sont compactés et conditionnés en CSD-C.

Par ailleurs, les opérations de retraitement décrites au paragraphe précédent mettent en œuvre des procédés chimiques et mécaniques qui, par leur exploitation, produisent des effluents gazeux et liquides ainsi que des déchets solides.

Les déchets solides sont conditionnés sur le site soit par compactage, soit par enrobage dans du ciment. Les déchets radioactifs solides issus du traitement des assemblages de combustibles usés dans des réacteurs français sont, selon leur composition, envoyés au Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte de Soulaïnes (voir chapitre 16) ou entreposés sur le site Areva NC de La Hague dans l'attente d'une solution pour leur stockage définitif (notamment les CSD-V et CSD-C).

Conformément à l'article L. 542-2 du code de l'environnement, les déchets radioactifs issus du traitement des assemblages de

combustibles usés d'origine étrangère sont réexpédiés à leurs propriétaires. Cependant, il est impossible de séparer physiquement les déchets en fonction des combustibles dont ils proviennent. Afin de garantir une répartition équitable des déchets issus du traitement des combustibles de ses différents clients, l'exploitant a proposé un système comptable permettant le suivi des entrées et des sorties de l'usine de La Hague. Ce système, appelé système Exper, a été approuvé par arrêté du ministre chargé de l'énergie du 2 octobre 2008.

Les effluents gazeux se dégagent principalement lors du cisailage des assemblages et pendant l'opération de dissolution. Le traitement de ces effluents gazeux s'effectue par lavage dans une unité de traitement des gaz. Les gaz radioactifs résiduels, en particulier le krypton et le tritium, sont contrôlés avant d'être rejetés dans l'atmosphère.

Les effluents liquides sont traités et généralement recyclés. Certains radionucléides, tels que l'iode et le tritium, sont dirigés, après contrôle et dans le respect des limites de rejet, vers l'émissaire marin de rejet en mer. Les autres sont dirigés vers des unités de conditionnement du site (matrice solide verre ou bitume).

## 1.2.2 Le contrôle des usines de La Hague

### L'instruction des dossiers de réexamen périodique

L'ASN avait examiné, en 2008, les conclusions du réexamen périodique de l'INB 118 qui comprend la station de traitement des effluents (STE3), l'installation de minéralisation des solvants (MDS/B) et la conduite de rejets en mer. L'ASN constate que, globalement, Areva NC a pris du retard dans la mise en



## COMPRENDRE

### Les installations de La Hague

Les installations arrêtées en démantèlement :

- **INB 80** : atelier haute activité oxyde (HAO)
  - HAO/Nord : atelier de déchargement sous eau et d'entreposage des éléments combustibles usés
  - HAO/Sud : atelier de cisailage et de dissolution des éléments combustibles usés
- **INB 33** : usine UP2-400, première unité de retraitement
  - HA/DE : atelier de séparation de l'uranium et du plutonium des produits de fission
  - HAPF/SPF (1 à 3) : atelier de concentration et d'entreposage des produits de fission
  - MAU : atelier de séparation de l'uranium et du plutonium, de purification et d'entreposage de l'uranium sous forme de nitrate d'uranyle
  - MAPu : atelier de purification, de conversion en oxyde et de premier conditionnement de l'oxyde de plutonium
  - LCC : laboratoire central de contrôle qualité des produits
  - ACR : atelier de conditionnement des résines
- **INB 38** : installation STE2 : collecte, traitement des effluents et entreposage des boues de précipitation et atelier AT1, installation prototype en cours de démantèlement
- **INB 47** : atelier ÉLAN IIB, installation de recherche en cours de démantèlement

Les installations en fonctionnement :

- **INB 116** : usine UP3-A
  - T0 : atelier de déchargement à sec des éléments combustibles usés
  - Piscines D et E : piscines d'entreposage des éléments combustibles usés
  - T1 : atelier de cisailage des éléments combustibles, de dissolution et de clarification des solutions obtenues
  - T2 : atelier de séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission, et de concentration/entreposage des solutions de produits de fission
  - T3/T5 : ateliers de purification et d'entreposage du nitrate d'uranyle
  - T4 : atelier de purification, de conversion en oxyde et de conditionnement du plutonium
  - T7 : atelier de vitrification des produits de fission
  - BSI : atelier d'entreposage de l'oxyde de plutonium

- BC : salle de conduite de l'usine, atelier de distribution des réactifs et laboratoires de contrôle de marche du procédé
- ACC : atelier de compactage des coques et embouts
- AD2 : atelier de conditionnement des déchets technologiques
- ADT : aire de transit des déchets
- EDS : entreposage de déchets solides
- D/E EDS : désentreposage/entreposage de déchets solides
- ECC : ateliers d'entreposage et de reprise des déchets technologiques et de structures conditionnés
- E/EV sud-est : atelier d'entreposage des résidus vitrifiés
- E/EV/LH et E/EV/LH 2 : extension de l'entreposage des résidus vitrifiés
- **INB 117** : usine UP2-800
  - NPH : atelier de déchargement sous eau et d'entreposage des éléments combustibles usés en piscine
  - Piscine C : piscine d'entreposage des éléments combustibles usés
  - R1 : atelier de cisailage des éléments combustibles, de dissolution et de clarification des solutions obtenues (incluant l'URP : atelier de redissolution du plutonium)
  - R2 : atelier de séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission et de concentration des solutions de produits de fission (incluant l'UCD : unité centralisée de traitement des déchets alpha)
  - R4 : atelier de purification, de conversion en oxyde et de premier conditionnement de l'oxyde de plutonium
  - SPF (4, 5, 6) : ateliers d'entreposage des produits de fission
  - BST1 : atelier de deuxième conditionnement et d'entreposage de l'oxyde de plutonium
  - R7 : atelier de vitrification des produits de fission
  - AML – AMEC : ateliers de réception et d'entretien des emballages
- **INB 118** : installation STE3 : collecte, traitement des effluents et entreposage des colis bitumés
  - D/E EB : entreposage des déchets alpha
  - MDS/B : minéralisation des déchets de solvant

œuvre de ses engagements issus de ce réexamen périodique, en particulier pour la réalisation des examens de conformité de l'installation et le traitement des déchets anciens. L'exploitant a transmis à l'ASN le rapport du nouveau réexamen de cette installation en novembre 2017.

À l'issue de l'instruction du rapport de réexamen périodique de l'usine UP3-A (INB 116), l'ASN a prescrit à Areva NC, le 3 mai 2016, des améliorations de sûreté. Ce réexamen a en effet montré la nécessité d'une amélioration notable de la protection de l'installation contre les risques liés à l'incendie et à la foudre ainsi que d'une amélioration des systèmes de transport interne de matières radioactives.

L'ASN a demandé à Areva NC de prendre en compte le retour d'expérience de l'instruction du dossier de réexamen de l'usine UP3-A (INB 116) dans le cadre de l'examen du dossier d'orientation du réexamen de l'usine UP2-800 (INB 117), en particulier pour ce qui concerne la complétude des analyses fournies à l'appui de ces dossiers et en termes de méthodologie d'identification des éléments importants pour la protection (EIP). Le dossier de réexamen périodique de l'usine UP2-800 a été déposé par Areva NC au début du mois de janvier 2016 et est en cours d'instruction. L'ASN prendra position sur le réexamen de l'atelier R1 début 2018. L'instruction de certains sujets techniques de ce réexamen devrait se terminer en 2019.

#### La maîtrise par Areva NC de l'état des capacités de concentration par évaporation

Dans le cadre du réexamen périodique de l'INB 116, l'ASN avait demandé en 2011 à Areva d'examiner la conformité et le vieillissement des évaporateurs concentrateurs de produits

de fission des ateliers T2 (INB 116) et R2 (INB 117). En 2014, Areva NC a informé l'ASN d'une corrosion de ces équipements plus importante que celle prévue à leur conception. Areva NC a transmis à l'ASN dans le courant de l'année 2015 les résultats des campagnes de mesures réalisées *in situ*. Le maintien de l'intégrité de ces équipements présentant des enjeux de sûreté majeurs, l'ASN a prescrit, en juin 2016, les conditions à respecter par Areva NC pour la poursuite du fonctionnement des évaporateurs. Elle est particulièrement attentive à l'évolution de la corrosion de ces équipements et pourrait être conduite à imposer leur arrêt du fonctionnement en cas de détérioration excessive. En 2017, l'ASN a effectué des vérifications préalablement à chaque redémarrage de ces équipements après arrêt pour maintenance.

L'ASN a rendu un avis en novembre 2016 sur les options de sûreté présentées par Areva NC pour de nouveaux évaporateurs. L'ASN a autorisé la construction du génie civil des nouveaux bâtiments devant abriter les futurs évaporateurs en novembre 2017.

Par ailleurs, à la suite de percements de l'enveloppe d'un évaporateur dans l'INB 117 en 2011, l'exploitant a transmis à l'ASN en 2016 une demande d'autorisation pour le remplacement et la mise en service d'un nouvel évaporateur, aujourd'hui envisagée à l'horizon 2018.

#### La radioprotection

En 2017, et à l'image des années précédentes, l'ASN considère que la prise en compte de la radioprotection des travailleurs sur l'établissement de La Hague est globalement satisfaisante. Les salariés des entreprises extérieures, en particulier au niveau des opérations de démantèlement de l'usine UP2-400, sont les travailleurs les plus exposés sur l'établissement.

### 1.2.3 Les modifications des usines en cours et à venir

#### Les demandes d'autorisation de traitement de nouveaux types de combustibles

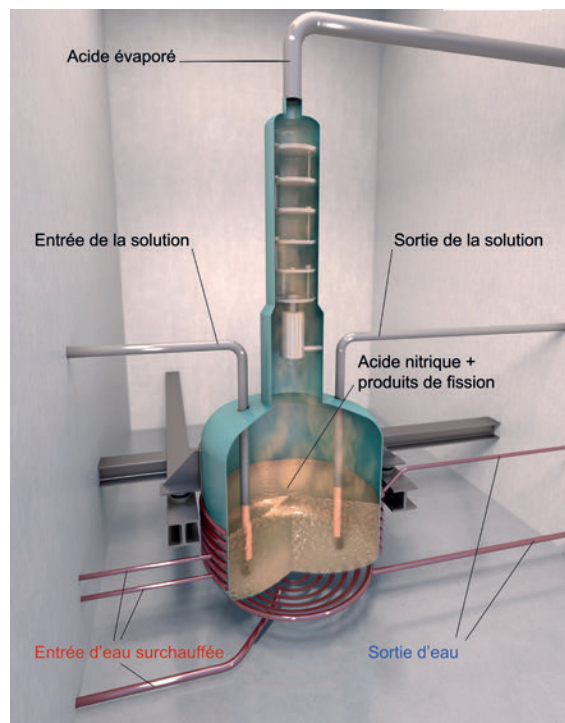
Les décrets d'autorisation de création du 12 mai 1981 mis à jour en 2003 et en 2016 précisent le domaine de fonctionnement des usines pour chaque type d'assemblage combustible. Les demandes d'autorisation de traitement de nouveaux types de combustibles, couverts par le domaine de fonctionnement défini dans les décrets du 12 mai 1981 modifiés, font l'objet de décisions de l'ASN. En 2017, la réception à La Hague de combustibles de réacteurs de test et de recherche de type « siliciures » issus des réacteurs Siloé et Osiris a ainsi été autorisée en 2017. La réception des combustibles issus du réacteur OPAL et des assemblages de combustibles MOX issus des réacteurs électro-nucléaires dont la teneur massique en plutonium et américium avant irradiation est inférieure à 8,78 % ont été autorisées au début de l'année 2018.

#### La mise en œuvre de nouvelles capacités d'entreposage de colis de déchets

Les projections relatives aux capacités d'entreposage des CSD-V (ateliers R7, T7 et E/EV/SE) du site de La Hague montraient le besoin de doubler les capacités à l'horizon 2017.

Afin d'anticiper la saturation de ces capacités d'entreposage, la construction de la première extension d'entreposage des verres

**SCHEMA D'UN ÉVAPORATEUR** et détail des demi-tubes du circuit de chauffe



sur le site de La Hague (E/EV/LH) a été commencée en 2007 et achevée en 2013. Cette extension comporte deux fosses, dites « fosses 30 et 40 ».

Dans un premier temps, seule la fosse 30 a été équipée de ses puits d'entreposage. Cette fosse a été mise en service en deux temps, en septembre 2013 et en juin 2015.

Le 4 juin 2013, Areva NC a demandé l'autorisation de modification de l'usine UP3-A afin d'augmenter la capacité d'entreposage :

- création de 4 199 places supplémentaires avec l'équipement de la fosse 40 de l'extension E/EV/LH ;
- création de 8 398 places supplémentaires avec la construction de l'extension E/EV/LH 2, installation de conception identique à E/EV/LH et comportant deux nouvelles fosses (fosses 50 et 60).

Cette modification a été autorisée le 7 novembre 2016. L'ASN a autorisé l'introduction de CSD-V dans la fosse 40 en novembre 2017.

Par ailleurs, Areva NC a demandé en avril 2017 une modification du décret de création de l'usine UP3-A pour pouvoir étendre l'entreposage de CSD-C. Cette demande est en cours d'instruction par l'ASN.

### Projet d'unité de traitement de combustibles particuliers

Afin d'être autorisé à recevoir et traiter les combustibles issus du réacteur Phénix, Areva NC a transmis au début de l'année 2016 un dossier d'options de sûreté relatif à une nouvelle unité de traitement. Cela répond à une prescription de l'ASN de mars 2014, qui demandait la remise, avant le 31 décembre 2018, d'une demande d'autorisation de modification de l'installation qui fera l'objet d'une enquête publique.

Areva a donc présenté à l'ASN un projet d'implantation d'une nouvelle unité de traitement de combustibles particuliers. Cette unité comporterait de nouveaux équipements de cisailage et de dissolution, notamment pour les assemblages de combustibles irradiés dans des réacteurs de test, de recherche et ceux du réacteur Phénix. En mars 2017, l'ASN a indiqué à Areva NC que les options de sûreté de cette nouvelle unité étaient globalement satisfaisantes.

L'ASN considère que le bilan d'activité d'Areva NC sur le site de La Hague est assez satisfaisant pour ce qui concerne la sûreté nucléaire, l'exposition des personnels et le respect des limites de rejets dans l'environnement, tout en relevant que des améliorations sont à apporter en matière de maîtrise et de surveillance des opérations de manutention et en matière de fiabilité de la documentation opérationnelle (voir chapitre 8).

## 1.3 L'aval du cycle du combustible – la fabrication du combustible MOX

### L'usine de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium Mélox

L'INB 151 Mélox, située sur le site nucléaire de Marcoule, exploitée par Areva NC, est aujourd'hui la seule installation industrielle au monde produisant du combustible MOX, combustible constitué d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium.



## COMPRENDRE

### Mélox et enjeux de sûreté associés

L'usine Mélox fabrique du combustible nucléaire dit « MOX » (mélange d'oxydes de plutonium et d'uranium appauvri). Or le plutonium, qui provient du retraitement des combustibles usés de l'usine de La Hague, est fortement radiotoxique pour l'homme. L'utilisation du plutonium impose donc à l'exploitant de prendre des mesures adaptées contre les risques de dispersion de substances radioactives, de criticité et d'exposition aux rayonnements ionisants. Afin de maîtriser le risque de contamination des travailleurs, l'exploitant effectue les opérations de fabrication des combustibles sous « boîte à gants » afin d'éviter que les travailleurs ne soient en contact direct avec le plutonium. De plus, un confinement dit « dynamique » est mis en place, d'une part, entre les boîtes à gants et les locaux abritant ces derniers, d'autre part, entre les locaux et le bâtiment contenant ces derniers, afin de réduire le risque de contamination des travailleurs, voire de l'environnement, en cas de rupture du confinement d'une boîte à gants contenant du plutonium. Afin de maîtriser le risque de criticité (déclenchement d'une réaction de fission en chaîne incontrôlée), des « modes de contrôles de la criticité » (contrôle par limite de masse, par géométrie, etc.) sont mis en place. Le risque d'exposition aux rayonnements ionisants fait l'objet d'une vigilance accrue dans cette installation, compte tenu des matières radioactives mises en œuvre.

En 2017, l'ASN note que le bilan de la sûreté de l'installation est globalement satisfaisant. Les enjeux de confinement des substances radioactives, de radioprotection et de maîtrise du risque de criticité sont traités avec rigueur.

L'exploitant a demandé en 2016 de produire en quantité limitée des combustibles expérimentaux destinés à qualifier de nouveaux types de combustibles qui pourraient être utilisés dans des réacteurs à neutrons rapides. Il a demandé en 2017 l'autorisation de mener une campagne de production, que l'ASN pourrait autoriser en 2018.

L'ASN a autorisé en 2017 Areva NC à démarrer les travaux de construction d'un nouveau bâtiment de gestion de crise.

## 1.4 L'aval du cycle du combustible – l'entreposage de longue durée

Étant donné les échéances, identifiées par l'instruction du précédent dossier de « cohérence du cycle », pour la saturation des capacités d'entreposage de combustibles usés et les délais nécessaires à la conception et à la construction d'une nouvelle installation, l'ASN a demandé à EDF de présenter sa stratégie concernant ce sujet. Dans cette continuité, l'article 10 de l'arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017 pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) prévoyait que « EDF transmet également avant le 30 juin 2017 à l'ASN

les options techniques et de sûreté relatives à la création de nouvelles capacités d'entreposage. »

EDF a donc transmis en 2017 un dossier d'options de sûreté concernant un projet de piscine d'entreposage centralisé tenant compte des exigences actuelles de sûreté. Ce projet, dont la localisation n'est pas précisée, doit permettre l'entreposage des combustibles usés dont le retraitement ou le stockage ne sont envisageables qu'à long terme. La durée d'exploitation envisagée pour cet entreposage est donc de l'ordre du siècle.

L'ASN rendra un avis sur ces options de sûreté début 2019.

## 2. La prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima

Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima a été intégré de façon prioritaire sur l'ensemble des installations du cycle du combustible. Les exploitants ont fourni les rapports des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) en septembre 2011 pour toutes les installations et sites, à l'exception de l'INB 63 de Romans-sur-Isère, dont le rapport a été remis en septembre 2012.



### À NOTER

#### La mise en service des premiers bâtiments de gestion de crise post-Fukushima pour les usines du cycle

En 2017, les exploitants du Tricastin ont été autorisés à mettre en application la révision du plan d'urgence interne (PUI) intégrant les dispositions du noyau dur dédiées à la gestion de crise. En particulier, cette autorisation a permis le déménagement du poste de commandement de crise local (PCD-L) du site au sein du nouveau bâtiment de gestion de crise robuste aux aléas extrêmes retenus pour le site du Tricastin. Ce bâtiment dispose notamment d'un système de ventilation avec filtration permettant de protéger le personnel présent d'un rejet toxique en provenance des installations du site ou des installations voisines, ou d'un rejet radioactif en provenance de la centrale nucléaire voisine.



Le bâtiment commandement du site du Tricastin.

En juin 2012, l'ASN a fixé aux installations du groupe Areva évaluées en 2011 des prescriptions complémentaires au vu des conclusions des ECS. Ces prescriptions imposent notamment la mise en œuvre d'un « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles visant à prévenir un accident grave ou en limiter la progression, limiter les rejets massifs et permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise.

## 3. Le contrôle des installations du cycle du combustible

L'ASN contrôle les installations du cycle notamment en ce qui concerne :

- les démonstrations de sûreté effectuées par l'exploitant au cours des étapes du fonctionnement des installations nucléaires ;
- l'organisation des exploitants au travers d'inspections menées sur le terrain ;
- la cohérence du cycle ;
- le retour d'expérience au sein des INB du cycle.

Cette partie précise comment les actions que mène l'ASN se déclinent pour les installations du cycle.

### 3.1 Les grandes étapes de la vie des installations nucléaires

Lorsque les installations sont modifiées de manière substantielle ou lorsqu'elles amorcent leur démantèlement, l'ASN est en charge de l'instruction de ces modifications et propose au Gouvernement les projets de décrets qui accompagnent ces changements. L'ASN établit aussi les prescriptions qui encadrent ces grandes étapes. Enfin, l'ASN instruit également les dossiers de sûreté propres à chacune des INB.

Le groupe Areva n'a pas encore réalisé les premiers réexamens périodiques de l'ensemble de ses installations. La série des premiers réexamens périodiques, dont les plus tardifs ont été déposés en 2017, est un enjeu majeur pour les installations du cycle. Le retour d'expérience de l'instruction du dossier de réexamen de l'usine UP3-A du site de La Hague doit être l'occasion pour Areva d'améliorer son processus pour les réexamens à venir. L'ASN veillera, pour les réexamens à venir, à la prise en compte des leçons tirées du réexamen d'UP3-A achevé en 2016, en particulier en matière d'identification des EIP et des exigences définies associées, dans le respect de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base.

### 3.2 Les actions particulières de contrôle menées en concertation avec l'ASND

La perspective de déclassement en INB de l'INBS du Tricastin amènera l'ASN à prendre la responsabilité du contrôle de ces installations. L'ASN veille avec l'ASND à maintenir une cohérence dans l'application des exigences de sûreté et de radioprotection pour les installations dont elles ont chacune la charge sur

le site du Tricastin. En effet, la plupart des installations relevant de l'ASND sont arrêtées ou en démantèlement et ne concourent plus à la défense nationale. Elles ne devraient donc plus faire l'objet de mesures de secret à ce titre et seront donc progressivement déclassées en INB dans les années à venir.

Les installations qui assurent actuellement le traitement des effluents et déchets de l'ensemble du site sont destinées à être démantelées et leurs activités seront reprises par l'atelier Trident (traitement intégré des déchets nucléaires du Tricastin) au sein de l'installation Socatri (voir chapitre 14). Certains des entreposages d'uranium seront démantelés et les autres inclus dans le projet de regroupement des parcs d'entreposage du site du Tricastin au sein d'une même INB (voir point 1.1.1).

L'ASN et l'ASND ont mis en place un groupe de travail afin de préciser les étapes de la reprise du contrôle de la sûreté des activités de ce site par l'ASN. Il a été retenu que cette reprise s'effectuera progressivement, comportera le minimum d'étapes et sera l'occasion de réorganiser le contrôle du site du Tricastin afin que l'ensemble du site, y compris ses sols présentant des pollutions historiques, soit contrôlé par l'une ou l'autre des autorités de sûreté. En concertation avec l'ASND, l'ASN proposera au ministre chargé de la sûreté nucléaire un reclassement des différentes installations de l'INBS du site vers des INB, existantes ou nouvelles, à l'issue du processus en cours de « déclasserment en INB » de l'INBS du site. Leurs référentiels de sûreté devront par la suite être mis en conformité avec le régime des INB.

### 3.3 L'organisation des exploitants pour les installations nucléaires du cycle

L'ASN contrôle, pour chaque installation, l'organisation et les moyens retenus par l'exploitant qui lui permettent d'assumer ses responsabilités en matière de sûreté nucléaire, de

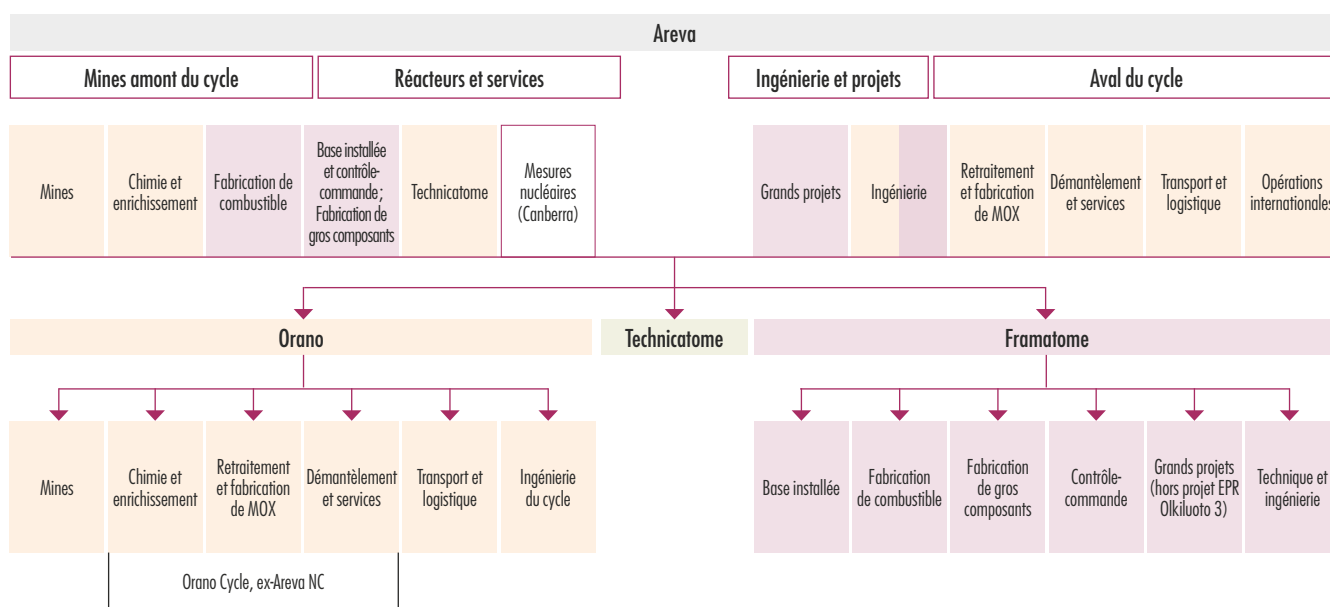
radioprotection, de gestion de crise en cas d'accident ainsi que de protection de la nature, de l'environnement, de la santé et la salubrité publiques. L'ASN se positionne sur les organisations choisies et prend éventuellement des prescriptions sur des points particuliers identifiés, dès lors qu'elle considère que ces organisations présentent des lacunes en matière de contrôle interne de la sûreté et de la radioprotection ou qu'elles ne sont pas adéquates.

L'ASN évalue le fonctionnement des organisations mises en place par les exploitants, principalement au travers d'inspections, notamment celles consacrées au management de la sûreté.

L'ASN examine actuellement, au cours des différents réexamens périodiques des usines d'Areva, les processus managériaux qui n'avaient pas été traités dans le cadre de l'examen global du management de la sûreté dont les conclusions avaient été transmises à Areva le 21 septembre 2012. Une position sera rendue sur l'ensemble des processus managériaux, nationaux et locaux à l'issue de l'ensemble de ces réexamens, qui se termineront en 2018.

En 2018, l'ASN sera vigilante à ce que la réorganisation en cours du groupe Areva ne détériore pas le management de la sûreté au niveau du groupe. Les activités de conversion, d'enrichissement et de retraitement du combustible nucléaire du groupe Areva sont désormais rassemblées dans Areva NAH (qui détient notamment Areva NC) d'une part, et les activités de fabrication de combustible nucléaire et de fabrication d'équipements nucléaires sont rassemblées dans Framatome, qui est une entité codétenue par EDF et plusieurs groupes industriels, d'autre part. Conformément à la loi, les entités que ce processus de scission a conduit à devenir exploitants des INB de l'ancien groupe Areva (Framatome et Somanu) ont démontré à l'ASN qu'elles disposaient effectivement des capacités, aussi bien techniques que financières, leur permettant d'assumer leurs responsabilités en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

#### RÉORGANISATION d'Areva



Hors ENR et Areva Med  
Hors fonctions support

À cet égard, la scission des services d'ingénierie du groupe présente un enjeu fort vis-à-vis de la sûreté des installations. Si les liens historiques entre les deux parties d'Areva conduisent transitoirement à un recours mutuel aux compétences de chacune, il est indispensable que chaque partie s'approprie les compétences techniques nécessaires pour répondre à ses responsabilités d'exploitant.

#### *L'examen des dispositions prises par les services centraux du groupe Areva NAH et Framatome en matière de sûreté*

L'action de l'ASN en matière de contrôle s'exerce également au niveau des services centraux, responsables de la politique de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement de leur groupe. En 2017, l'ASN a contrôlé le processus de scission du groupe Areva en plusieurs entités juridiques. Framatome et Areva NAH ont établi des conventions pour gérer leur interdépendance, notamment dans le domaine de la gestion de crise et du retour d'expérience. Si ce mode de gestion est envisageable à court terme en raison du passé commun des deux exploitants, il est probable qu'ils prendront progressivement leur autonomie. En 2018, l'ASN inspectera le caractère opérationnel des dispositions mutuelles prises par ces exploitants.

### 3.4 La cohérence du cycle

L'ASN contrôle la cohérence globale des choix industriels faits en matière de gestion du combustible qui pourraient avoir un impact sur la sûreté. Dans ce cadre, l'ASN demande périodiquement qu'EDF apporte, en liaison avec les industriels du cycle du combustible, les éléments démontrant la compatibilité dans la durée des évolutions des caractéristiques des combustibles et de leur gestion avec les évolutions des installations du cycle et des transports associés. EDF transmet un dossier dit « Impact cycle » pour répondre à cette demande.

L'ASN a demandé en 2015 à EDF qu'une révision globale du dossier « Impact cycle » soit effectuée pour 2016. La période couverte par l'étude s'étend de janvier 2016 à décembre 2030 et identifie les seuils de rupture (saturations de capacités, limite de teneur isotopique de combustible atteinte, etc.) prévisibles jusqu'en 2040.

La mise à jour du dossier « Impact cycle » présente plusieurs nouveautés par rapport aux démarches antérieures engagées en 1999 et 2006 :

- la période d'étude couvrant habituellement dix ans est portée à quinze ans, afin de tenir compte des délais effectivement constatés dans l'industrie nucléaire pour concevoir et construire de nouvelles installations qui seraient identifiées comme nécessaires à la suite de l'analyse conduite ;
- les aléas sur les transports de substances radioactives sont explicitement pris en compte dans la réflexion ;
- la fermeture de réacteurs nucléaires est étudiée sur la période de temps considérée, notamment dans l'hypothèse d'une demande électrique stable jusqu'en 2025 pour tenir compte de la programmation prévue par la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 sur la transition énergétique pour la croissance verte ;
- la stratégie de gestion et d'entreposage des combustibles usés dans l'attente de leur traitement ou de leur stockage fait partie du champ de l'examen. Une saturation des capacités actuelles est en effet hautement probable sur la période considérée.

EDF a remis à l'ASN la mise à jour du dossier « Impact cycle » le 30 juin 2016. Ce dossier est en cours d'instruction et l'ASN prendra position sur ces éléments en 2018.

## 4. Perspectives

### *Restructuration du groupe Areva*

Les nouvelles entités Areva NAH et Framatome, issues de la scission du groupe Areva, indiquent vouloir conserver des liens opérationnels forts dans l'exercice de leurs responsabilités d'exploitant nucléaire. Ces liens sont en grande partie formalisés sous forme de diverses conventions. Si ce mode de gestion est envisageable à court terme en raison du passé commun des deux exploitants, il est probable qu'ils prendront progressivement leur autonomie l'un vis-à-vis de l'autre. En 2018, l'ASN inspectera le caractère opérationnel des dispositions d'assistance mutuelle prises par ces exploitants et sera attentive au maintien de leur caractère opérationnel dans la durée.

### *La cohérence du cycle*

L'ASN a engagé en 2016 l'instruction de la mise à jour du dossier « Impact cycle » couvrant la période 2016-2030 visant à anticiper les différents besoins émergents pour assurer la maîtrise et la cohérence, du point de vue de la sûreté, des opérations du cycle du combustible nucléaire en France. L'ASN est particulièrement vigilante sur l'état d'occupation des entreposages sous eau de combustible usé (Areva et EDF). Elle a demandé à EDF, en tant que donneur d'ordre d'ensemble, d'étudier l'impact sur les échéances de saturation de ces entreposages de la fermeture d'un ou plusieurs réacteurs ou d'une éventuelle modification du flux de traitement des combustibles usés ainsi que les solutions permettant de retarder ces échéances. L'expertise du dossier « Impact cycle » remis en 2016 est en cours et fera l'objet, en mai 2018, d'un examen conjoint par les groupes permanents d'experts pour les laboratoires et usines, pour les déchets, pour les réacteurs et pour les transports afin que l'ASN prenne position sur ces sujets en 2018.

De plus, l'ASN poursuivra l'instruction des dossiers nécessaires à la maîtrise du cycle du combustible, notamment la création d'une INB dédiée à l'entreposage d'uranium de retraitement sur le site du Tricastin et UP3-A à La Hague pour l'entreposage des colis de déchets compactés issus du traitement des combustibles usés.

### *Les nouvelles capacités d'entreposage envisagées*

L'ASN prendra position début 2019 sur les options de sûreté du projet de piscine centralisée déposé par EDF.

### *Le site de La Hague*

L'ASN sera particulièrement vigilante en 2018 à l'évolution de la corrosion des évaporateurs concentrateurs de produits de fission. Areva NC devra consolider ses méthodes de contrôle de ces équipements et ses prévisions d'évolution de la corrosion. Areva NC a engagé le remplacement de ces équipements, pour une mise en service progressive entre 2020 et 2021. L'ASN instruira les demandes concernées.

Dans le cadre des réexamens périodiques, l'ASN contrôlera en 2018 la mise en œuvre des travaux de mise en conformité de l'usine UP3-A et le respect des prescriptions de la décision du 3 mai 2016. La déclinaison de la méthodologie d'identification des EIP et la réévaluation de la maîtrise des risques liés à l'incendie feront l'objet d'une attention particulière. Par ailleurs, l'instruction du dossier du réexamen périodique de l'usine UP2-800 donnera lieu à de premières conclusions de l'ASN début 2018 et à l'examen de certains sujets techniques par le groupe permanent d'experts fin 2018. Cette instruction doit se poursuivre en 2019.

Concernant les évolutions affectant le procédé de retraitement à venir sur l'établissement de La Hague, l'ASN attache une importance particulière à deux modifications : d'une part, le projet de traitement de combustibles particuliers qui permettra le traitement de plusieurs assemblages de combustibles non traitables aujourd'hui et de repousser ainsi l'échéance de saturation des piscines d'entreposage, d'autre part, le remplacement de l'évaporateur R7 dont les solutions, particulièrement corrosives, sont actuellement concentrées dans d'autres équipements de l'usine et sont susceptibles de les endommager.

En ce qui concerne la reprise et le conditionnement des déchets anciens, l'ASN estime que les efforts doivent être poursuivis (voir chapitre 16).

### *Le site de Romans-sur-Isère*

L'ASN contrôlera régulièrement le respect des engagements pris par l'exploitant dans le cadre de son plan d'action et des prescriptions qu'elle aura édictées à l'issue de l'instruction des réexamens périodiques des INB du site. En particulier, Areva devra construire un nouveau bâtiment, dit « nouvelle zone uranium », pour poursuivre son activité de fabrication de combustible de recherche en répondant aux exigences de sûreté actuelles.

### *Le site du Tricastin*

Areva NC a déposé, en décembre 2017, des demandes de changement d'exploitant afin de devenir l'unique exploitant de la plateforme, ce qui permettra une simplification des chaînes de responsabilité, ce qui est globalement bénéfique pour la sûreté. L'ASN poursuivra son contrôle des importantes réorganisations du groupe et de la réorganisation de la plateforme du Tricastin pour s'assurer de l'absence d'impact sur la sûreté des différentes INB du site.

L'ASN débutera en 2018 l'instruction de la demande d'autorisation de création d'une INB comportant les nouveaux bâtiments d'entreposage d'uranium sur le site ainsi que la demande de mise en service de l'atelier Trident de l'installation Socatri (voir chapitre 14). L'ASN restera particulièrement attentive à la réorganisation du site concernant la gestion des déchets nucléaires, dans l'attente de l'exploitation de l'atelier Trident dont les travaux de construction ont démarré en 2017.

### *L'usine Mélox*

L'ASN poursuivra le contrôle du respect des engagements pris par l'exploitant et des prescriptions qu'elle a édictées à la suite du réexamen périodique de l'installation réalisé en 2011, notamment en ce qui concerne le risque d'incendie et la surveillance des intervenants extérieurs.

De plus, les évolutions de gestion des combustibles pour les réacteurs de puissance qui nécessiteront l'adaptation des caractéristiques des combustibles MOX seront un sujet d'attention pour l'ASN. En effet, Areva NC devra démontrer que l'évolution des substances mises en œuvre dans l'INB n'a pas de conséquence sur la sûreté de l'installation et déposera, le cas échéant, les dossiers de demande de modifications nécessaires.

Par ailleurs, l'exploitant a annoncé son intention de fabriquer, à titre expérimental, de nouveaux types de combustibles en vue de leur qualification pour le projet Astrid et, à ce titre, pourrait déposer une demande de modification de son référentiel d'exploitation en ce sens.

### *Les aspects transverses*

L'ASN va poursuivre le processus de réexamen de plusieurs INB du groupe Areva, notamment celles de La Hague, mais aussi des magasins interrégionaux de combustible d'EDF (à Chinon et au Bugey).

L'ASN continuera à contrôler la mise en œuvre des mesures complémentaires de sûreté prescrites à la suite des ECS fin 2014 et au début de l'année 2015. Il s'agit en particulier de la mise en place d'un noyau dur de moyens matériels et humains permettant de faire face à des situations de crise d'ampleur exceptionnelle.