



13

**Les installations
du cycle
du combustible
nucléaire**



1. Le cycle du combustible 428

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 fonctionnement des usines de La Hague
- 1.2.3 Les modifications des usines en cours et à venir
- 1.2.4 Les opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens

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

2. La prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima 442

3. Le contrôle des installations du cycle du combustible 443

3.1 Les grandes étapes de la vie des installations nucléaires

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

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

- 3.3.1 La prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains

3.4 La cohérence du cycle

4. L'action internationale de l'ASN 446

5. Perspectives 446

Le cycle 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 usines du cycle du combustible comprennent l'ensemble des installations de conversion et d'enrichissement de l'uranium, de conception et de fabrication de combustibles pour réacteurs nucléaires, pour sa partie « amont », c'est-à-dire avant irradiation, ainsi que des installations de traitement du combustible usé, pour sa partie « aval ». Ces installations mettent en œuvre de la matière nucléaire transformée en combustible à base d'oxyde d'uranium ou d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium (appelé « MOX »), le plutonium ayant été produit lors de l'irradiation du combustible à base d'uranium naturel enrichi dans les réacteurs de puissance puis extrait des combustibles irradiés lors des opérations de retraitement.

Les principales usines du cycle – Areva NC Tricastin (Comurhex et TU5/W), Georges Besse II (GB II), Areva NP Romans-sur-Isère (ex-FBFC et ex-Cerca), Areva NC Mélox, Areva NC La Hague ainsi que Areva NC Malvési (qui est une installation classée pour la protection de l'environnement – ICPE) – font partie du groupe Areva (dont Areva NC et Areva NP sont des filiales). L'ASN contrôle ces installations industrielles et considère que des dispositions doivent être prises pour l'ensemble des installations du groupe afin de promouvoir la sûreté et la radioprotection suivant des axes communs, permettant de mettre en œuvre les meilleures pratiques internationales. L'ASN contrôle également la cohérence globale du cycle du combustible, au plan de la sûreté et de la radioprotection. Areva et EDF doivent en particulier démontrer que leurs choix industriels faits en matière de gestion du combustible ne remettent pas en question la sûreté des installations.

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 alors transformé en hexafluorure d'uranium (UF₆) gazeux au cours de l'opération dite de conversion. Cette opération de fabrication de la matière première qui sera ensuite enrichie est réalisée par les établissements Areva NC, Comurhex de Malvési et du Tricastin. Les installations concernées – qui sont pour la plupart 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, cet enrichissement est réalisé par ultracentrifugation dans l'usine GB II.

Le procédé mis en œuvre dans l'usine FBFC de Romans-sur-Isère transforme l'hexafluorure d'uranium (UF₆) enrichi en oxyde d'uranium sous forme de poudre. Les pastilles de combustible fabriquées avec cet oxyde sont gainées pour constituer les 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 par fission des noyaux d'uranium-235.

Après une période d'utilisation de l'ordre de trois à cinq 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 transuraniens¹. 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, ou entreposés dans l'attente d'une solution définitive de stockage².

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 pour l'essentiel dans certains réacteurs électronucléaires de 900 MWe en France.

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 2016

INSTALLATION	PRODUIT TRAITÉ			PRODUIT ÉLABORÉ (1)		PRODUIT EXPÉDIÉ (2)	
	ORIGINE	PRODUIT	TONNAGE (sauf mention contraire)	PRODUIT	TONNAGE (sauf mention contraire)	DESTINATION	TONNAGE (sauf mention contraire)
Comurhex Pierrelatte	INBS Marcoule	Nitrate d'uranyle	-	U ₃ O ₈	-	INBS Pierrelatte	-
	ICPE Malvési	UF ₆	11 871 t	UF ₆	13 335 t	Areva NC Tricastin	13 335 t
Areva NC Pierrelatte Atelier TU5	Areva NC La Hague	Nitrate d'uranyle	1 099 t	U ₃ O ₈	1 282 t	Areva NC Tricastin	1 282 t
Areva NC Pierrelatte Usine W	Urenco	UF ₆ appauvri	4 992 t	U ₃ O ₈	3 984 t	Areva NC Tricastin	3 984 t
	SET		8 770 t		6 984 t		6 984 t
	BUE		1 606 t		1 302 t		1 302 t
FBFC Romans-sur-Isère	CER Ensam, IES, Labo Garching, États-Unis	Uranium appauvri ou naturel	0,950 kgU	Éléments combustibles et cibles pour réacteurs de recherche, rebuts	0,343 kgU	CER Ensam, RCN, États-Unis, ENSC Lille, Andra	1,842 kgU
					Andra TFA	265,822 kgU	
	Areva, CER Ensam, ENSC Lille, Labo Garching, CEN MOL, États-Unis	Uranium LEU	462,807 kgU		348,187 kgU	France, Pays-Bas, Pologne, Allemagne, Belgique, Afrique du sud, Australie, Jordanie, Corée du sud, États-Unis	523,128 kgU
	Russie, États-Unis	Uranium HEU	388,537 kgU		44,382 kgU	Andra, ILL, CEN BR2, FRM2, Institut REZ, Petten, États-Unis	119,072 kgU
					UF ₆ à base d'UA	SET	8,926 tU (3)
					Poudre UO ₂ et maquettes combustibles à base d'UA	CEA	0,851 tU
	ANF Lingen	Crayons UO ₂ naturel	3,694 tU		Assemblages combustibles UN	EDF	3,701 tU
	SET	UF ₆ (à base d'uranium naturel enrichi)	328,856 tU		UO ₂ à base d'uranium enrichi	CEA	2,988 tU
	Urenco, Gronau, Caphurst		303,200 tU		Éléments combustibles à base d'uranium naturel enrichi	EDF	644,456 tU
	Russie		8,288 tU			Tihange	16,564 tU
ANF Lingen	Crayons UO ₂ à base UA		5,382 tU	Koeberg		26,029 tU	
			UF ₆ à base d'uranium naturel enrichi	SET	7,597 tU		
Mélox Marcoule	Areva NC Lingen	UO ₂ appauvri	135,69 tU	Éléments combustibles MOX	113,55 tML (4)	EDF	103,73 tML
	Areva NC La Hague	PuO ₂	12,95 tPu			EPZ	3,86 tML
Areva NC La Hague	Combustibles traités dans l'établissement de La Hague						
	EDF, Trino	UOX, MOX	1 117,914 tML	Nitrate d'uranyle	1 122,857 tU	Areva NC Tricastin	1 212,069 tU
	Orphée, BR2 MOL	RTR	0,138 tML	PuO ₂	13,872 t	Mélox Marcoule	12,721 tPuO ₂
	Combustibles entreposés dans les piscines de l'établissement de La Hague						
	EDF, Borssele, Sogin, Phénix, RNR, BR2 MOL, Orphée, Osiris	Éléments combustibles irradiés	1 160,554 tML	-	-	-	-
GB II Pierrelatte	Convertisseurs	UF ₆	10 872 t	UF ₆ appauvri	9 221 t	Défluoration	9 221 t
				UF ₆ enrichi	1 448 t	Fabricants de combustible	1 448 t

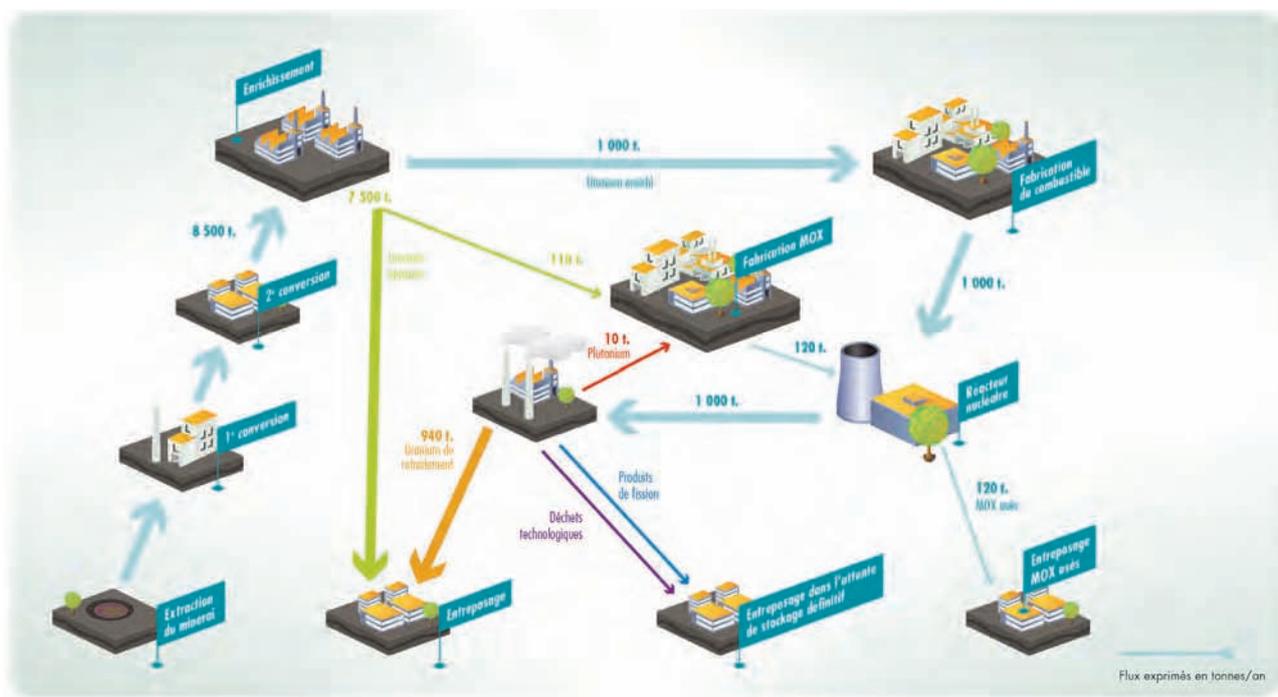
(1) Les produits élaborés peuvent être expédiés ou entreposés sur l'installation concernée

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

(3) tU: tonne d'uranium

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

LE CYCLE du combustible



Compte tenu de la conception du parc électronucléaire français, 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 dénommé Astrid (voir chapitre 14). Dans l'attente d'un retraitement ou d'un stockage, les combustibles MOX irradiés sont donc entreposés dans l'usine de La Hague.

Les principaux flux sont présentés dans le tableau 1.

Il faut également noter l'existence d'installations dont l'activité est nécessaire pour le fonctionnement des installations nucléaires de base (INB) citées ci-dessus, notamment 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 ou Somanu, située à Maubeuge, qui assure l'entretien et la réparation de certains composants nucléaires en dehors de leur installation d'origine.

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_6 , 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 par ce groupe 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 Socatri, initié en 2013, a été suspendu à la demande d'Areva NC en 2014. Il a repris en 2016 mais ne pourra aboutir réglementairement que lorsqu'Areva NC aura suffisamment accru ses provisions financières pour couvrir l'ensemble des charges de long terme nécessaires au démantèlement de ses installations ainsi qu'au traitement de ses déchets. À Romans-sur-Isère, Areva NP a repris depuis 2014 la charge de l'exploitation des deux INB du site.

De plus, la direction du site du Tricastin a déposé à l'ASN le 18 avril 2016 une demande d'autorisation pour une modification de l'organisation des INB 93, 105, 138, 168 et 155. 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.

Areva doit encore démontrer que les capacités techniques de chaque exploitant de la plateforme seront maintenues pour qu'ils restent en mesure d'exercer individuellement leurs responsabilités en matière de sûreté.

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

Areva NC exploite sur le site du Tricastin :

- l'installation TU5 (INB 155) de conversion de nitrate d'uranyle $UO_2(NO_3)_2$ issu du retraitement de combustibles usés en sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) ;
- l'usine W (ICPE dans le périmètre de l'INB) de conversion d' UF_6 appauvri en U_3O_8 ;
- l'installation Comurhex (INB 105) de conversion de tétrafluorure d'uranium (UF_4) et UF_6 ;
- une installation nucléaire de base secrète (INBS) qui exploite notamment des parcs d'entreposage de matières nucléaires pour la quasi-totalité à usage civil.

U_3O_8 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 d' $UO_2(NO_3)_2$ 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 début de l'année 2017.

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

La nouvelle zone de dépotage et d'entreposage d'acide fluorhydrique mise en service au début de l'année 2015 permet une meilleure maîtrise des risques chimiques des opérations de transfert de cette substance.

Par ailleurs, l'exploitant crée une nouvelle « zone émission » où l' UF_6 appauvri sera chauffé pour pouvoir être injecté dans le procédé de l'usine W (EM3). Sa mise en service est envisagée en 2018, et doit assurer un meilleur niveau de protection grâce à la mise en place d'un bâtiment en béton (remplaçant le bâtiment en bardage actuel), afin d'améliorer la tenue au séisme, la prévention du risque incendie, du risque explosion, du risque de dispersion, le confinement et l'épuration des effluents gazeux. L'instruction du dossier a démarré en 2015 ainsi que la préparation du chantier.

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

La partie de 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



Inspection de l'ASN sur le site du Tricastin, contrôle radiologique d'une citerne de tétrafluorure d'uranium, septembre 2016.

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 relative aux émissions industrielles.

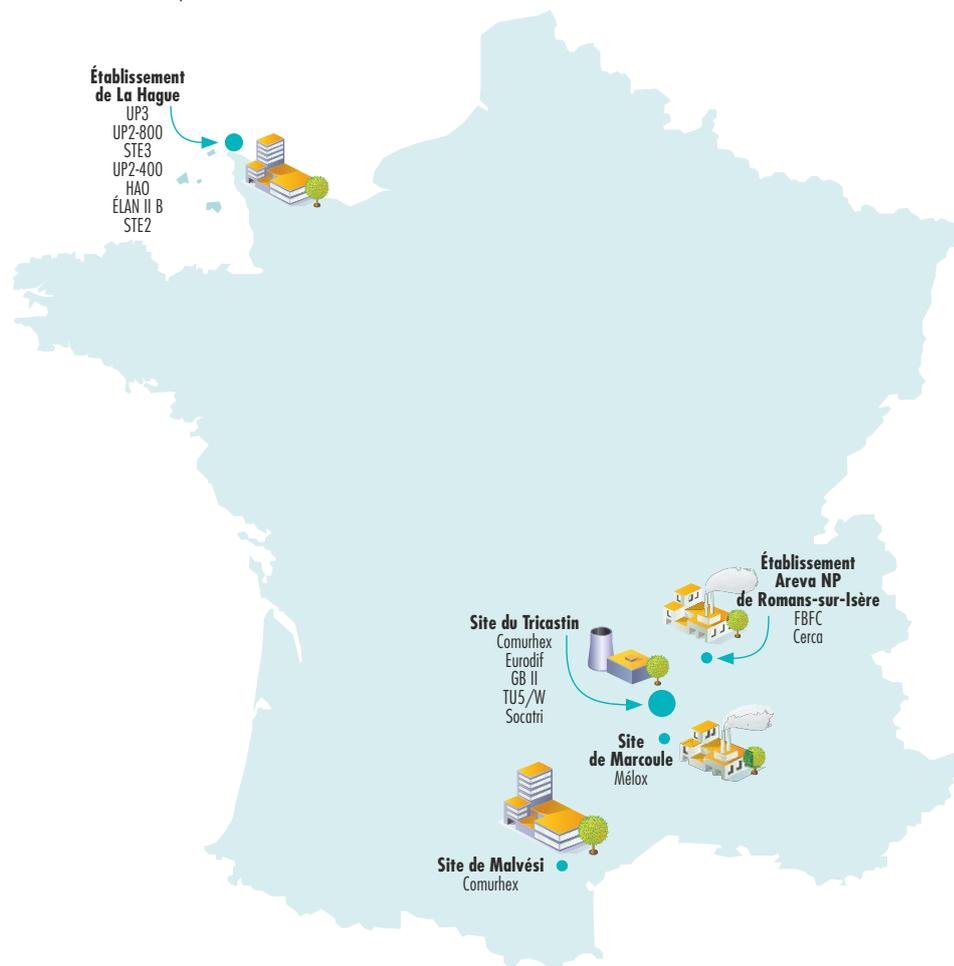
Cette installation est destinée à être profondément rénovée par l'unité de fluoruration dite « Comurhex II » dont la construction s'achève. L'exploitant a débuté les essais de ses systèmes et vise à mettre en service cette unité début 2019.

Par ailleurs, le 30 juin 2015, l'ASN a reporté l'obligation d'évacuation de l'acide fluorhydrique de l'unité de fluoruration de l'usine de « Comurhex 1 » à la fin de l'année 2017. Elle a prescrit 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. En 2016, Areva NC a poursuivi les actions d'amélioration du confinement de l'installation débutées en 2015 et a, par ailleurs, réalisé des travaux sur le nouveau bâtiment de stockage d'acide fluorhydrique dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) réalisées à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima.

Si les événements déclarés en 2016 n'ont pas eu de conséquences significatives sur le personnel du site ni sur l'environnement, ils ont cependant conduit à des pertes de confinement de substances radioactives ou dangereuses. L'analyse de ces événements et les inspections menées par l'ASN ont mis en lumière des défaillances concernant en particulier le contrôle des interventions sur les équipements, la gestion des alarmes et des situations anormales, ainsi que la gestion des effectifs durant l'arrêt d'été. Areva NC doit mener une analyse pour en identifier les causes profondes et apporter rapidement des mesures correctives durables. L'ASN sera particulièrement attentive à ces mesures, y compris sur le périmètre des installations dont l'arrêt est programmé fin 2017. Le retour d'expérience de ces événements devra en particulier être pris en compte pour la mise en service des nouvelles installations.

LES INSTALLATIONS du cycle du combustible en fonctionnement et en démantèlement



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. Le principe de 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 alors ce que l'on appelle 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 nettement 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. 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'ASN a autorisé la mise en service de l'atelier REC II en 2014.

L'enrichissement d'uranium issu du retraitement n'a jamais été mis en œuvre dans l'installation, il est soumis à autorisation préalable de l'ASN. La mise en production progressive des cascades d'enrichissement³ s'effectue sous la supervision de la commission d'autorisation interne de démarrage des cascades qui fonctionne de façon satisfaisante.

En 2016, l'usine Georges Besse II a présenté un niveau de sûreté satisfaisant. Les technologies mises en œuvre dans l'installation permettent de maintenir des standards de sûreté et de radioprotection élevés. Toutefois, l'analyse des événements survenus montre une légère dégradation de la rigueur d'exploitation, qui devra faire l'objet d'actions correctives.

La mise en production progressive des cascades d'enrichissement a quasiment été achevée mais le rythme de

mise en production de l'usine a été ralenti pour maintenir la compétence des équipes de l'installateur des centrifugeuses. Elle devrait être achevée en 2017.

L'exploitation de l'atelier REC II a été améliorée en 2016 après que des dysfonctionnements ont été observés en 2015.

L'installation Atlas – INB 176

Le décret n° 2015-1210 du 30 septembre 2015 autorise la création par Areva NC de l'INB Atlas (Areva Tricastin laboratoires d'analyse). Cette installation a vocation à regrouper les activités exercées actuellement par les laboratoires d'analyses industrielles propres aux différentes installations Areva des sites du Tricastin et de Romans-sur-Isère.

L'installation Atlas a pour fonction :

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

La création de ce nouveau laboratoire permet de répondre aux exigences de sûreté les plus récentes. Le bâtiment choisi pour l'implantation d'Atlas est plus robuste face 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 de cette installation.

L'ASN a mené une inspection de cette installation au premier semestre 2016 afin de vérifier l'organisation mise en place pour le suivi de la construction et l'aménagement de l'installation Atlas et pour assurer la conformité des aménagements de l'installation avec les dispositions prévues. Le processus de suivi de chantier est apparu rigoureux et les dispositions techniques prévues pour respecter les exigences de sûreté sont documentées de façon satisfaisante. La surveillance mise en place par Areva NC paraît appropriée aux enjeux.

En 2017, l'ASN veillera à ce que les essais en actif et la réalisation des premières analyses se déroulent dans des conditions de sûreté satisfaisantes et conformément aux engagements pris dans le cadre de l'instruction du dossier de mise en service.

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 du 20 juillet 2016, 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.

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

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

des visites d'installations ont également eu lieu permettant à l'ASN d'appréhender le référentiel de l'installation qui doit être mis en conformité avec la réglementation des INB.

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

Areva avait déposé en 2012 un dossier d'options de sûreté pour le projet Écureuil, relatif à la création sur le site du Tricastin d'une extension des capacités d'entreposage d' U_3O_8 de retraitement utilisant des bâtiments existants précédemment déclassés. L'ASN a rendu un avis sur ce dossier d'options en octobre 2013. Ce projet a ensuite été abandonné par l'exploitant.

Areva a fait part à l'ASN en février 2015 de sa volonté de créer une nouvelle INB destinée à la gestion du stock de matières uranifères du site du Tricastin. Après avoir entrepris des actions d'optimisation des entreposages existants du site pour repousser la date de saturation des entreposages de 2019 à 2021, Areva a transmis à l'ASN en avril 2015 un dossier d'option de sûreté concernant la création de nouveaux bâtiments d'entreposage en remplacement du projet Écureuil. L'ASN a formulé un avis négatif sur ce dossier qui ne prenait pas en compte les évolutions réglementaires intervenues depuis 2012 et se fondait sur des aléas naturels obsolètes. Areva a déposé un nouveau dossier d'options de sûreté pour prendre en compte les objections de l'ASN et envisage de déposer une demande d'autorisation de création d'une nouvelle INB en 2017.

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

À l'issue du processus d'enrichissement de l'uranium, le combustible nucléaire est fabriqué dans différentes installations en fonction du type de réacteurs auxquels il est destiné. La fabrication de combustibles pour les

réacteurs électronucléaires implique de transformer l' UF_6 en poudre d'oxyde d'uranium. Les pastilles fabriquées dans l'usine Areva NP de Romans-sur-Isère (INB 98) à partir de cette poudre sont placées dans des tubes métalliques 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 Areva NP de Romans-sur-Isère (INB 63).

Les deux INB implantées sur le site de Romans-sur-Isère, antérieurement exploitées par la société FBFC, sont exploitées depuis le 1^{er} janvier 2015 par la société Areva NP.

L'exploitant Areva NP a poursuivi en 2016 ses actions d'amélioration de la sûreté des installations dans le cadre de la vigilance renforcée de l'ASN dont fait l'objet l'établissement depuis 2014.

En 2016, l'inspection de récolement des suites de l'inspection de revue de 2014 a permis de confirmer l'amélioration du management de la sûreté et de la rigueur d'exploitation. L'exploitant a dans l'ensemble correctement mis en œuvre ses engagements : le pilotage des actions relatives à la sûreté s'est amélioré et les mises à jour documentaires prévues ont bien été réalisées. De plus, l'ASN a constaté une meilleure maîtrise du contrôle technique des activités notamment grâce au déploiement d'ingénieurs sûreté d'exploitation depuis mi 2015.

Ainsi, les améliorations en termes de 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, se confirment pour l'année 2016.

Sur le plan de la protection de l'environnement, l'ASN considère qu'Areva NP Romans doit impérativement progresser sur la maîtrise des filières de déchets, notamment pour ce qui concerne la distinction entre déchets



COMPRENDRE

Les risques associés aux installations d'entreposage du Tricastin

Le site du Tricastin possède un grand nombre de parcs d'entreposage. Ces parcs entreposent principalement de l'uranium, sous des formes physico-chimiques différentes. Areva entrepose pour son compte et celui de ses clients de l'uranium dans l'attente de son utilisation en fonction du contexte technico-économique.

Un des risques majeurs associés aux installations d'entreposage du Tricastin est la dissémination des substances radioactives et chimiques. La majorité de l'uranium entreposé est sous forme oxydée (U_3O_8) qui est plus stable que sous la forme liquide (UF_6). En effet, sous la forme d' UF_6 , l'uranium peut réagir

avec l'eau, notamment sous forme de vapeur, et produire de l'acide fluorhydrique gazeux.

Le second risque lié aux installations d'entreposage est le risque d'exposition externe et interne aux rayonnements ionisants.

Pour limiter ces risques, des règles strictes d'entreposage sont appliquées sur les différents parcs d'entreposage du site. Ces règles reposent principalement sur la forme physico-chimique de l'uranium entreposé et sur l'organisation et la disposition des fûts entreposés (niveau d'empilement, disposition des fûts vides et pleins...).



Atelier d'assemblage, contrôle visuel d'un assemblage, usine FBFC, Romans-sur-Isère.

nucléaires et déchets conventionnels. Toutefois, les travaux de réfection des rétentions, des réseaux d'eaux pluviales et de création de bassins d'orage sont porteurs d'améliorations de sûreté.

La situation n'est encore pas totalement satisfaisante dans le domaine de la radioprotection, que ce soit dans le développement de la démarche ALARA (*As Low As Reasonably Achievable* – évaluation dosimétrique prévisionnelle, optimisation) ou la réalisation et le suivi des contrôles techniques internes et externes. Les enjeux dosimétriques de l'installation restent toutefois limités.

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

Les travaux de mise en conformité et de renforcement des installations de l'INB 98 sont pour la majeure partie terminés. Cependant, l'instruction du dossier de réexamen de cette installation montre que certaines questions soulevées en 2003 ne sont toujours pas soldées, en particulier pour ce qui concerne la maîtrise du risque lié au séisme et à l'incendie. La nécessité d'améliorer la prise en compte des risques associés aux substances dangereuses a également été mise en évidence. L'ASN prescrira en 2017 les conditions de poursuite d'exploitation 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. Toutefois, des travaux relatifs à l'amélioration du confinement et à la maîtrise des risques sismique et d'incendie dans le bâtiment principal sont encore attendus ; ils font l'objet d'une attention particulière de la part de l'ASN. À cet égard, l'exploitant a déposé à l'ASN une demande d'autorisation

pour construire une nouvelle zone uranium conforme aux exigences actuelles.

Le respect de la décision n° 2015-DC-0485 de l'ASN du 8 janvier 2015, qui prescrit à Areva NP pour fin 2017 la mise en œuvre des engagements de renforcement de l'installation, sera examiné dans le cadre de l'instruction en cours du dossier de réexamen. À l'issue de cette instruction, l'ASN se prononcera fin 2017 sur la poursuite de fonctionnement de l'INB 63.

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 combustibles usés 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 combustibles usés) à 1994 (atelier de vitrification), 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 combustibles avant irradiation (passage en réacteur) et limitent la capacité totale des deux usines à 1 700 tonnes par an.



Atelier de vitrification t7, usine de traitement des combustibles usés, La Hague.

Areva a demandé une augmentation des capacités et de la durée maximale 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 par décret n° 2016-1501 du 7 novembre 2016.

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.

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 combustible usé 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 lui-même. 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 d'assemblages 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, génèrent des effluents gazeux et liquides ainsi que des déchets solides.

Les déchets solides sont également conditionnés sur le site soit par compactage, soit par enrobage dans du ciment. Les déchets radioactifs solides issus du traitement des assemblages 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 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.



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

Les effluents liquides sont traités et généralement recyclés. Certains radionucléides, tels que l'iode et le tritium, sont dirigés dans le respect des limites de rejet, après contrôle, dans 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 fonctionnement des usines de La Hague

L'instruction et le suivi des dossiers de réexamen périodique

L'ASN a 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 est particulièrement attentive au respect des engagements pris par l'exploitant lors de ce réexamen périodique. Elle constate que, globalement, Areva NC a pris du retard dans la mise en œuvre de ses engagements initiaux, en particulier pour la réalisation des examens de conformité de l'installation et le traitement des déchets anciens.

L'exploitant a transmis en 2010 le rapport de réexamen périodique de l'usine UP3-A (INB 116). À la demande de l'ASN, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a expertisé ce rapport et présenté les résultats de son analyse devant le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et les usines (GPU) à l'occasion de six réunions qui se sont échelonnées de mi-2012 à mars 2015.



Usine de traitement des combustibles usés d'Areva, Établissement de La Hague, Manche.

À l'issue de cette instruction, l'ASN a prescrit à Areva NC des améliorations de sûreté par décision du 3 mai 2016. Ce réexamen a en effet montré le besoin d'une amélioration notable de la protection de l'installation contre le risque d'incendie et contre le risque lié à la foudre. En outre, l'ASN a imposé un renforcement des contrôles des équipements destinés à concentrer les produits de fission de l'installation (les « évaporateurs »), ces équipements présentant une corrosion plus rapide que prévu à leur conception et concentrant des substances particulièrement 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. Une première réunion du GPU est prévue en novembre 2017 et portera principalement sur l'atelier R1.

Le suivi par Areva NC de l'état des capacités évaporatoires

Dans le cadre du réexamen périodique de l'INB 116, l'ASN a 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 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, le collège de l'ASN a auditionné le président et le directeur général d'Areva le 11 février 2016. L'ASN prescrit, par sa décision n° 2016-DC-0559 du 23 juin 2016, les conditions à respecter par Areva NC pour la poursuite du fonctionnement des évaporateurs concentrateurs de produits de fission des usines de La Hague. 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.

Areva NC a déposé en 2016 une demande d'avis de l'ASN sur les options de sûreté de nouveaux évaporateurs dans l'optique de les mettre en service en 2021.

Par ailleurs, Areva NC a mis en évidence en 2011 plusieurs percements de l'enveloppe d'un évaporateur permettant la concentration des solutions de produits de fission avant vitrification dans l'atelier R7 (INB 117). Cet évaporateur n'a pas pu être remis en service et doit à présent être remplacé. 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 2016, 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

Le domaine de fonctionnement des usines de La Hague est défini dans leurs décrets d'autorisation de création du 12 mai 1981 mis à jour en 2003 et en 2016. Les décrets 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 :

- aiguilles de combustibles usés issues du réacteur Phénix : décision du 11 mars 2014 ;
- combustibles à base d'uranium de retraitement enrichi : décision du 24 avril 2014 ;
- combustibles MOX irradiés issus du réacteur italien Trino : décision du 31 mars 2015 ;
- combustibles à base d'uranium naturel enrichi issus de la gestion Galice d'EDF : décision du 15 juillet 2015 ;
- combustibles à base d'oxyde d'uranium et d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium issus du réacteur italien Garigliano : décision du 21 juin 2016.

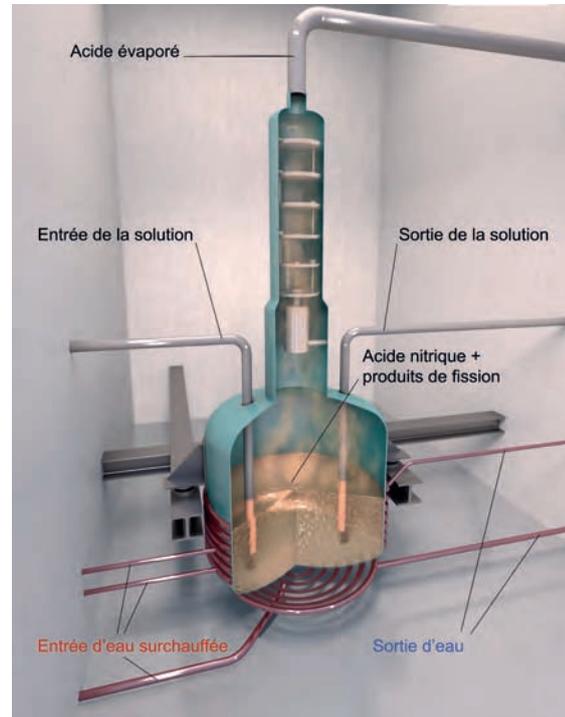
Par ailleurs, Areva NC a demandé en 2015 l'autorisation de réceptionner et traiter dans l'usine UP3-A des combustibles de réacteurs de test et de recherche de type uranium siliciure faiblement enrichis. Ce dossier est en cours d'instruction par l'ASN.

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

La construction de la première extension d'entreposage des verres sur le site de La Hague (E/EV/LH) afin d'anticiper la saturation des capacités d'entreposage de CSD-V (ateliers R7, T7 et E/EV/SE) commencée en 2007 a été achevée en 2013. Cette extension comporte deux fosses, dites « fosses 30 et 40 ». Les projections relatives aux capacités d'entreposage des CSD-V du site de La Hague montraient le besoin de doubler des capacités actuelles à l'horizon 2017.

Dans un premier temps, seule la fosse 30 a été équipée de ses puits d'entreposage. La mise en service de cette fosse s'est effectuée en deux temps, par les décisions n° CODEP-CLG-2013-051991 et n° CODEP-CLG-2015-022857 du 12 septembre 2013 et du 11 juin 2015. En effet, l'ASN avait jugé insuffisante la démonstration de sûreté, notamment

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



en termes d'évacuation de la chaleur des colis de déchets si la fosse était complètement remplie.

Le 4 juin 2013, Areva NC a transmis au ministre chargé de la sûreté nucléaire un dossier de demande d'autorisation de modification de l'usine UP3-A afin d'augmenter cette 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).

À l'issue de l'instruction de ce dossier, le décret du 7 novembre 2016 fixe les capacités et la durée maximale d'entreposage de CSD-C et CSD-V au sein de l'usine UP3-A. La fosse 40 de l'extension E/EV/LH est en cours d'équipement de ses puits d'entreposage. La mise en service de cette fosse, soumise à autorisation de l'ASN, est prévue à l'automne 2017.

La mise en œuvre d'un nouveau procédé de traitement au sein de STE3

Areva NC a déposé, le 4 mai 2012, auprès du ministre chargé de la sûreté nucléaire, un dossier de demande d'autorisation de modification de l'INB 118. Cette demande de modification a pour objet de permettre le traitement et le conditionnement des boues entreposées dans l'atelier STE2, au moyen d'un nouveau procédé devant être mis en œuvre au sein d'un bâtiment existant de l'atelier STE3,

en remplacement d'une des deux chaînes de bitumage (chaîne A).

Ce procédé comporte :

- le séchage des boues de traitement de STE2 ;
- le compactage des poudres issues du séchage, sous forme de pastilles ;
- le conditionnement des pastilles dans un colis rempli d'un matériau inerte (colis C5) ;
- l'entreposage des colis C5, dans l'attente de l'ouverture d'une filière de gestion à long terme.

Cette demande d'autorisation a été instruite par l'ASN et a fait l'objet d'un projet de décret de la ministre chargée de la sûreté nucléaire sur lequel l'ASN a émis un avis favorable le 3 décembre 2015. Le décret n° 2016-71 autorisant la modification a été signé le 29 janvier 2016.

Le projet d'unité de traitement des combustibles particuliers

Dans la perspective 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. Ce dossier est en cours d'instruction. La demande d'Areva NC répond à une décision n° 2014-DC-0422 de l'ASN du 11 mars 2014 qui prescrit notamment 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 des combustibles particuliers. Cette unité comporterait de nouveaux équipements de cisailage et de dissolution, notamment pour les assemblages combustibles usés dans des réacteurs de test et de recherche et en particulier dans le réacteur Phénix.

1.2.4 Les opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens

L'ancienne usine UP2-400 est arrêtée définitivement depuis le 1^{er} janvier 2004. Les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des installations UP2-400 (INB 33), HAO (INB 80) et STE2 (INB 38) et de l'atelier ÉLAN IIB (INB 47) sont détaillées dans le chapitre 15.

Contrairement aux déchets conditionnés directement en ligne que produisent les nouvelles usines UP2-800 et UP3-A de La Hague, la majeure partie des déchets produits par la première usine UP2-400 a été entreposée en vrac sans conditionnement définitif. Les opérations de reprise de ces déchets sont techniquement délicates et nécessitent la mise en œuvre de moyens importants. Les difficultés liées à l'ancienneté des déchets, en particulier la nécessité d'une caractérisation préalable à toute opération de reprise et de traitement, confortent l'ASN dans ses exigences à l'égard des exploitants d'évaluer, dans tout projet, la production des déchets et de prévoir un traitement et un conditionnement

au fur et à mesure de leur production. La reprise des déchets contenus dans les entreposages anciens du site de La Hague est en outre un préalable aux opérations de démantèlement et d'assainissement de ces entreposages.

La reprise des déchets anciens du site de La Hague est donc un sujet que l'ASN suit particulièrement en raison des forts enjeux de sûreté et de radioprotection qui y sont associés. De plus, la reprise des déchets anciens du site correspond à un engagement important du groupe Areva pris dans le cadre des autorisations ministérielles de démarrage des nouvelles usines de traitement de combustibles usés (UP3-A et UP2-800) au début des années 1990.

Le calendrier initialement prévu pour la reprise de ces déchets a fortement dérivé et continue de dériver ces dernières années. L'ASN considère que les échéances ne doivent plus être reportées car les bâtiments dans lesquels ces déchets anciens sont entreposés vieillissent et ne répondent plus à des standards de sûreté acceptables. En particulier, l'ASN considère qu'il est nécessaire qu'Areva NC entreprenne au plus tôt la reprise des déchets anciens produits par le fonctionnement de l'usine UP2-400, notamment les boues entreposées dans les silos STE2, les déchets des silos HAO et 130 ainsi que les solutions de produits de fission entreposées dans l'unité SPF2.

Les solutions pour les filières d'élimination ou de nouveaux entreposages intermédiaires doivent être définitivement décidées car leur mise en œuvre correspond à des projets d'envergure : les reporter davantage mettrait notamment en jeu le respect des échéances fixées par le code de l'environnement, qui dispose que les propriétaires de déchets de moyenne activité à vie longue produits avant 2015 les conditionnent au plus tard en 2030 (voir la vidéo *Règles de reprise et de conditionnement des déchets anciens à La Hague* sur www.asn.fr).

L'ASN a soumis à prescriptions l'ensemble des programmes de reprise et conditionnement des déchets anciens par décision n°2014-DC-0472 du 9 décembre 2014. Cette décision définit les priorités en termes de sûreté des opérations de reprise et conditionnement des déchets anciens (RCD) et fixe des jalons pour chacun des programmes concernés. L'ASN a également réalisé une inspection de revue des projets RCD en octobre 2016 (voir chapitre 15).

Les boues de STE2

Le scénario présenté en 2010 concernant la reprise et le conditionnement des boues de STE2 est découpé en trois étapes :

- reprise des boues entreposées dans des silos sur STE2 (INB 38) ;
- transfert et traitement par séchage et compactage sur STE3 (INB 118) ;
- conditionnement des pastilles obtenues en colis C5 en vue du stockage en couche géologique profonde.

L'ASN a autorisé la première phase de travaux pour la reprise des boues sur STE2 en 2015.

Le décret d'autorisation de création de la station de traitement des effluents STE3 a été modifié par décret du 29 janvier 2016 afin de permettre l'implantation du procédé de traitement des boues de STE2.

En outre, l'ASN a soumis à son accord préalable, par décision du 4 janvier 2011, la production du colis C5 pour lequel le risque de radiolyse entraînant la production d'hydrogène devra être pris en compte à la conception (voir chapitre 16).

Cependant, Areva NC a indiqué informellement à l'ASN, fin 2016, que le procédé retenu pour le traitement des boues dans STE3 pourrait entraîner une complexification des conditions d'exploitation et de maintenance des équipements. S'il confirmait ces éléments, l'exploitant devrait présenter le scénario alternatif qu'il compte mettre en œuvre. Les premiers éléments présentés par l'exploitant rendent difficilement crédible la tenue des objectifs définis par la loi en matière de conditionnement des déchets anciens. Si ces doutes étaient confirmés, l'ASN devrait prendre les mesures appropriées pour que la loi soit appliquée.

L'ASN sera particulièrement vigilante à ce qu'Areva NC mette tout en œuvre pour respecter les échéances prescrites pour la reprise des boues STE2.

Le silo 130

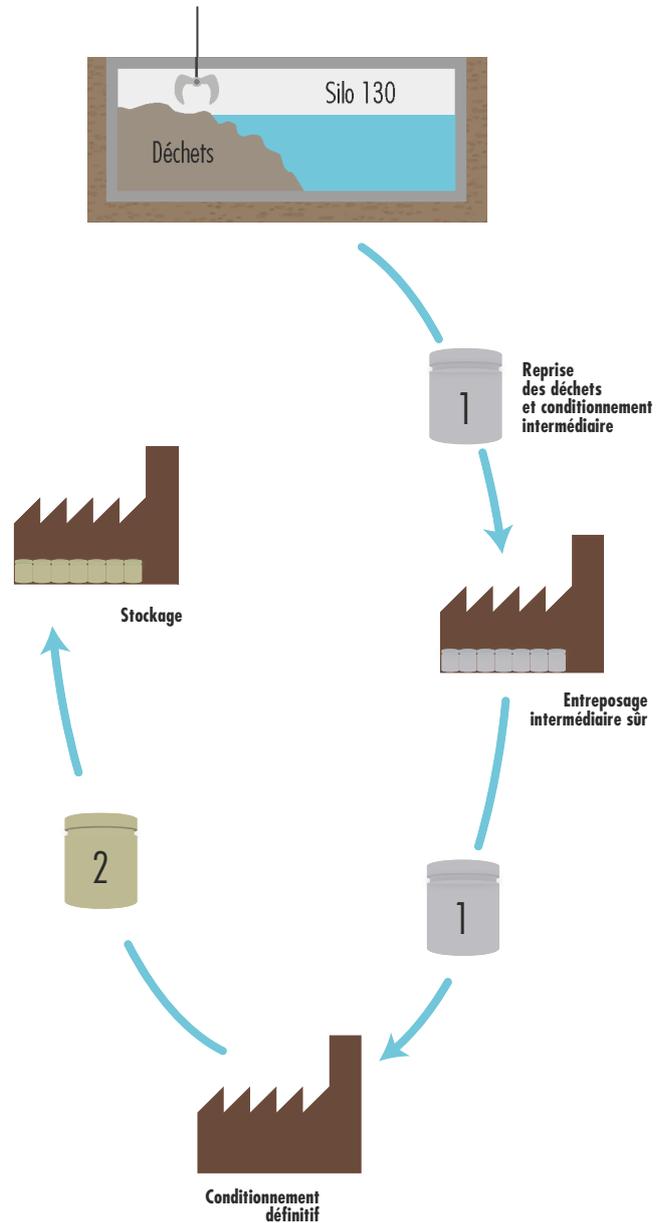
Le silo 130 est un entreposage enterré en béton armé, muni d'un cuvelage en acier noir conçu pour l'entreposage à sec de déchets solides issu du traitement des combustibles des réacteurs uranium naturel-graphite-gaz (UNGG). Le silo a reçu des déchets de ce type à partir de 1973, jusqu'à son incendie, en 1981, qui a contraint l'exploitant à noyer ces déchets. L'étanchéité du silo ainsi rempli d'eau n'est aujourd'hui assurée qu'au moyen d'une unique barrière de confinement constituée d'une « peau » en acier. La surveillance de l'étanchéité du silo 130 est effectuée par un réseau de piézomètres situés à proximité.

Areva NC s'attache aujourd'hui à la construction d'une cellule de reprise. L'ASN a fixé respectivement au 1^{er} juillet 2016 et au 31 décembre 2022 au plus tard le début et la fin des opérations de reprise de l'ensemble des déchets. L'ASN a constaté en juillet 2016 lors d'une inspection qu'Areva NC n'avait pas commencé la reprise effective des déchets entreposés dans le silo 130. L'ASN a en conséquence engagé les procédures administratives afin qu'Areva NC entreprenne cette reprise au plus tôt.

Les solutions anciennes de produits de fission stockées dans l'unité SPF2 de l'usine UP2-400

Pour le conditionnement des produits de fission issus du retraitement de combustibles provenant des réacteurs de la filière UNGG et contenant notamment du molybdène (PF UMo), l'exploitant a retenu la vitrification en creuset froid. Le colis produit ainsi est un colis standard de déchets UMo vitrifiés (CSD-U).

SCHEMA des opérations de reprise et de conditionnement



1. Colis de conditionnement intermédiaire - 2. Colis de conditionnement définitif

La mise en exploitation du creuset froid avec ces solutions anciennes a été autorisée par décision du 20 juin 2011. Les premiers CSD-U ont été produits en 2013, mais le creuset froid a connu plusieurs avaries techniques en 2014 et 2015. Des CSD-U ont pu être réalisés pendant les courtes campagnes de production. À ce jour, Areva NC poursuit ses efforts pour arriver à produire des CSD-U à cadence nominale et respecter l'échéance de fin de reprise fixée au 31 décembre 2017 par la décision du 14 juin 2011.

Les autres projets de reprise et de conditionnement de déchets anciens

Dans le cadre des autres projets de RCD, moins prioritaires, les faits suivants peuvent être notés pour l'année 2016 :

- la poursuite des études de R&D sur les procédés de conditionnement des déchets de type UNGG et de faibles granulométries ;
- le changement de scénario pour le transfert et les investigations sur les colonnes d'éluion et les capsules de titanate de strontium, actuellement entreposées sur ÉLAN IIB (INB 47).

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.

Le dossier de réexamen périodique de l'installation a été transmis par l'exploitant le 21 septembre 2011. Un des principaux enjeux issus du réexamen a été la maîtrise de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants et l'adaptation de l'installation et de son organisation à l'évolution de la composition des matières mises en œuvre. La décision n° 2014-DC-0440 de l'ASN du 15 juillet 2014 soumet la poursuite du fonctionnement de l'usine au respect de prescriptions relatives à la maîtrise des risques d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants, de criticité et d'incendie. Elle prescrit notamment les modalités que devra respecter l'exploitant pour rendre compte de la réalisation des actions identifiées au cours du réexamen et des engagements qu'il a pris.



Contrôle visuel des crayons, usine Mélox de fabrication de combustible MOX, Bagnols-sur-Cèze.

En 2016, l'ASN note que le bilan de la sûreté de l'installation est globalement satisfaisant. Les barrières de confinement demeurent efficaces, les enjeux de radioprotection et de maîtrise du risque de criticité sont traités avec rigueur.

En revanche, l'ASN constate des délais non respectés dans la réalisation de travaux prescrits de renforcement de la maîtrise des risques d'incendie et des retards dans la mise en œuvre des engagements de l'exploitant en matière de surveillance des opérations sous-traitées. L'ASN a en conséquence engagé des procédures de sanction.

L'exploitant a fait part de son intention 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. Cette opération n'est pas autorisée dans l'INB Mélox et devrait faire l'objet d'une procédure de modification du décret d'autorisation de création de cette installation.

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

L'ensemble des installations du cycle du combustible ont été traitées de façon prioritaire au regard du retour d'expérience de l'accident de Fukushima. 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 (Cerca) dont le rapport a été remis en septembre 2012.

Par décision n° 2012-DC-0302 du 26 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. L'exploitant doit notamment proposer le niveau d'aléa caractérisant les agressions naturelles extrêmes qui seront prises en compte pour le dimensionnement des équipements du « noyau dur ».

L'ASN a instruit les propositions du groupe Areva pour la définition du « noyau dur » et de ses fonctions, y compris pour l'INB 63 Areva NP de Romans-sur-Isère.

Les décisions de l'ASN du 9 janvier 2015 prescrivent les niveaux d'aléas et les exigences associées au « noyau dur » ainsi que les échéances de mise en œuvre de ce « noyau dur » pour l'ensemble des installations du cycle. En particulier, le séisme de référence y a été défini en prenant pour référence un séisme susceptible de se produire tous les vingt mille ans. L'état actuel des connaissances en

sismologie rend de tels événements particulièrement difficiles à caractériser, alors que le dimensionnement d'installations industrielles suppose une définition précise des sollicitations auxquelles l'installation doit pouvoir résister. Si un séisme de référence est aujourd'hui caractérisé pour le « noyau dur » de La Hague, la discussion technique se poursuit pour les autres sites Areva de Romans-sur-Isère, de Marcoule et du Tricastin.

En 2016, le débat technique a suffisamment progressé pour que l'ASN puisse prendre position au début de l'année 2017 sur les niveaux d'aléa de la plupart des sites.

3. Le contrôle des installations du cycle du combustible

L'ASN contrôle les installations du cycle au travers de plusieurs sujets :

- 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 notable 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 en étant attentive à leur intégration dans le cadre plus général de la sûreté des laboratoires et usines.

Le groupe Areva n'a pas encore réalisé les premiers réexamens périodiques de l'ensemble de ses installations. La série des premiers réexamens périodiques, qui doit être terminée avant la fin de l'année 2017, est un enjeu majeur pour les installations d'Areva. L'examen de la méthodologie et des conclusions du réexamen de l'usine UP3-A du site de La Hague présentées par l'exploitant doivent être l'occasion pour Areva d'améliorer son processus pour les réexamens à venir. L'ASN sera attentive, lors de l'instruction de chaque nouveau dossier, à ce que le retour d'expérience des précédents soit correctement intégré. L'ASN veillera en particulier à la prise en compte des leçons tirées du réexamen d'UP3-A, achevé en 2016, en matière d'identification

des EIP et des exigences définies associées, dans le respect de l'arrêté INB du 7 février 2012.

3.2 Les actions de contrôle particulières 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 des 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). Une partie 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



À NOTER

Le déclassement du Tricastin

Le processus de déclassement de l'INBS du Tricastin envisagé par l'ASND et l'ASN doit permettre de renforcer et simplifier le contrôle des installations nucléaires du Tricastin.

En terme de risques, ce contrôle unifié conduira l'ASN à devoir assurer, d'une part, le contrôle de la mise à niveau d'installations anciennes, nécessaires au fonctionnement des INB, d'autre part, le traitement de dossiers historiques.

La première étape du déclassement en INB a abouti à la création de l'INB Parcs uranifères du Tricastin (INB 178) qui a été enregistrée par l'ASN le 1^{er} décembre 2016.

Le processus réglementaire étant maîtrisé, les prochaines étapes du déclassement en INB permettant d'aboutir à la création d'au moins deux nouvelles INB se poursuivra en 2017.

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 découpage résultant du processus en cours de déclassement en INB de l'INBS du site.

L'INBS du Tricastin, qui abrite des installations très hétéroclites, devrait être découpée en INB regroupant les installations selon leur finalité. Leur référentiel de sûreté devra par la suite être mis en conformité avec le régime 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 émet un avis ou des recommandations sur les organisations choisies, 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 pertinentes.

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, au cours des différents réexamens périodiques des usines d'Areva, les processus managériaux qui n'ont pu être traités dans le cadre de l'examen global du management de la sûreté dont les conclusions ont été transmises à Areva le 21 septembre 2012. Un avis final sera rendu sur l'ensemble des processus managériaux, nationaux et locaux à l'issue de l'ensemble de ces réexamens qui se termineront en 2018.

En 2017, l'ASN maintiendra sa vigilance pour que la réorganisation en cours du groupe Areva ne remette pas en cause les progrès réalisés en matière de management de la sûreté au niveau du groupe. Au sein du groupe Areva actuel, les activités de conversion, d'enrichissement et de retraitement du combustible nucléaire sont rassemblées dans une nouvelle entité qui pourrait également faire appel à d'autres partenaires étrangers, d'une part, et les activités de fabrication de combustible nucléaire et de fabrication d'équipements nucléaires sont rassemblées dans une entité codétenue par plusieurs groupes industriels, d'autre part. Conformément à la loi, les entités que ce processus de scission auront conduit à devenir exploitants des actuelles INB du groupe Areva devront démontrer à l'ASN qu'elles disposent effectivement des capacités, aussi bien techniques que financières leur permettant d'assumer leurs responsabilités en matière de

sûreté nucléaire et de radioprotection. À cet égard, la séparation 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 en matière de sûreté

L'action de l'ASN en matière de contrôle s'exerce également au niveau des services centraux actuels d'Areva, responsables de la politique de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement du groupe. L'ASN a examiné jusqu'ici la façon dont ces services élaborent et assurent la mise en œuvre de cette politique dans les différents établissements du groupe. En 2016, l'ASN a suivi les préparatifs d'Areva sur la scission du groupe en plusieurs entités juridiques, dont New Co (qui reprendra les sites de Romans-sur-Isère et Maubeuge) et New Areva (qui reprendra les autres INB françaises du groupe Areva). En 2017, l'ASN portera une attention particulière aux réponses relatives au management de la sûreté qui lui seront transmises.

Areva accuse toujours un retard significatif dans sa prise en compte de la réglementation en matière d'EIP (cette réglementation vise à s'assurer que chaque élément d'une INB sur lequel l'exploitant a fondé sa démonstration de sûreté remplit effectivement les exigences attendues dans cette démonstration).

3.3.1 La prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains

La formalisation de la prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains (FSOH) a réellement débuté en 2005-2006 pour les installations du cycle du combustible avec l'élaboration de politiques internes propres à chaque exploitant. Cette démarche a commencé à être centralisée au niveau du groupe Areva à compter de 2008, date à partir de laquelle les services centraux du groupe se sont dotés de spécialistes FSOH. Depuis, une politique au niveau national a été élaborée et tend à se déployer parmi les exploitants du groupe. La réunion du GPU qui s'est tenue en 2011 sur le management de la sûreté chez Areva a également permis de lancer une démarche de développement et de suivi des actions FSOH entreprises. L'ASN considère que cette démarche doit être poursuivie afin qu'elle puisse porter complètement ses fruits. La plupart des différents exploitants du groupe Areva se sont d'ores et déjà dotés de personnels compétents en matière de FSOH.

Concernant les outils de management de la sûreté élaborés par Areva en réponse aux engagements pris par le groupe devant le GPU en 2011, l'instruction montre que

leur déploiement dans les INB est globalement maîtrisé par Areva, mais que des améliorations doivent être apportées, notamment sur l'accompagnement des entreprises extérieures et les délais d'application des directives du groupe.

Concernant l'organisation de crise en cas de situation extrême, les services centraux d'Areva ont accompagné de manière satisfaisante les sites dans le déploiement initial de la méthodologie définie en matière de FSOH dans le cadre des ECS. Des compléments doivent encore y être apportés pour en améliorer la robustesse, mais les organisations de crise des différents sites nucléaires d'Areva ont été modifiées pour prendre en compte les situations extrêmes.

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. Pour cela, l'ASN examine, sur la base d'un dossier dit « Impact cycle » transmis par EDF et rédigé conjointement avec les acteurs du cycle que sont Areva et l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra), tous les dix ans, les conséquences de la stratégie d'EDF d'utilisation dans ses réacteurs de nouveaux produits combustibles et de nouvelles gestions du combustible sur les différentes étapes du cycle du combustible.

Sur le long terme, la question de la gestion des combustibles usés, des résidus miniers et de l'uranium appauvri est examinée en tenant compte des aléas et des incertitudes attachés à ces choix industriels. À court et moyen termes, l'ASN entend notamment que les exploitants anticipent et préviennent la saturation des capacités d'entreposage de combustibles usés dans les centrales nucléaires ou les piscines de l'usine Areva de La Hague, comme cela a été constaté dans d'autres pays. L'objectif poursuivi est d'éviter l'utilisation par les exploitants, comme palliatif, d'installations anciennes présentant un niveau de sûreté moindre. Dans cette démarche, l'ASN s'appuie sur le ministère chargé de l'énergie, qu'elle sollicite en particulier pour obtenir des informations relatives aux flux de matières, aux contraintes industrielles susceptibles d'affecter la sûreté ou aux orientations de politique énergétique. Afin de maintenir une vision globale et toujours pertinente du cycle du combustible, ces éléments doivent être mis à jour périodiquement. L'ASN demande donc périodiquement qu'EDF apporte, en liaison avec les industriels du cycle du combustible, les éléments démontrant la compatibilité entre les évolutions des caractéristiques des combustibles et de leur gestion et les évolutions des installations du cycle. En outre, pour toute nouvelle utilisation du combustible, EDF doit démontrer l'absence d'effet néfaste à la maîtrise des risques des installations du cycle.

Dans cette perspective, l'ASN a demandé en 2015 à EDF qu'une révision globale du dossier « Impact cycle » soit effectuée pour 2016. L'objectif est de « disposer d'une

vision globale et robuste dans la durée des évolutions pouvant affecter l'ensemble des activités du cycle et des conséquences de ces évolutions sur les installations et les transports. » 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.

Ce dossier devra montrer que les évolutions des caractéristiques des combustibles ou des gestions de combustibles irradiés et les évolutions des installations du cycle envisagées par les acteurs industriels concernés ne présentent aucun effet rétroactif, dans les quinze ans à venir, que ce soit vis-à-vis du fonctionnement des centrales électrogènes, de l'exploitation des usines de l'amont et de l'aval du cycle ou de la gestion à moyen et à long terme des déchets. Il devra en outre démontrer la maîtrise dans la durée des flux et stocks de matières, de combustibles et de déchets et anticiper les difficultés ou aléas de fonctionnement du cycle.

Étant donné les échéances envisagées pour la saturation des capacités d'entreposage de combustibles usés et les délais nécessaires à la conception et à la construction d'une telle installation, l'ASN a attiré « l'attention [d'EDF] sur la perspective de saturation des capacités françaises d'entreposage de combustibles usés » et demandé à EDF de « présenter dans la prochaine mise à jour du dossier [sa] stratégie concernant ce sujet et les différents aléas associés à la création de nouvelles capacités d'entreposage ». L'ASN a indiqué qu'au vu des éléments à sa disposition, une transmission par EDF d'un dossier d'option de sûreté en 2017 en vue de mettre en place de telles capacités était nécessaire.

La mise à jour du dossier « Impact cycle » présente plusieurs nouveautés par rapport aux démarches antérieures initiées 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 suite à l'analyse conduite ;
- les aléas sur les transports de substances radioactives sont explicitement pris en compte dans la réflexion ;
- des fermetures de réacteurs nucléaires sont étudiées 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. L'action internationale de l'ASN

L'ASN a des échanges réguliers avec ses homologues étrangers afin de partager les bonnes pratiques en matière de contrôle de la sûreté nucléaire des installations du cycle du combustible.

Les échanges bilatéraux avec l'ONR (*Office for Nuclear Regulation*), autorité de sûreté britannique, ont été soutenus en 2016 sur la reprise et le conditionnement des déchets anciens sur les sites de La Hague et de Sellafield. Ces échanges se poursuivront et s'approfondiront en 2017 à travers des visites réciproques de sites qui associeront également les services de l'ASND.

L'ASN a également participé à un séminaire de la société américaine du nucléaire (*American Nuclear Society – ANS*) concernant les processus d'autorisation des installations du cycle.

L'ASN a par ailleurs eu des contacts avec son homologue espagnole, le CSN (*Consejo de Seguridad Nuclear*), sur l'entreposage de longue durée de déchets de haute activité.

5. Perspectives

Les aspects transverses

L'ASN va poursuivre le processus de réexamen de plusieurs INB du groupe Areva et étendre ce processus à de nouvelles installations à La Hague et à Romans-sur-Isère en particulier mais aussi aux magasins interrégionaux de combustible d'EDF (à Chinon et au Bugey). L'ASN devra notamment prendre position à la fin de l'année 2017 sur la poursuite ou non de l'installation Cerca de Romans-sur-Isère qui doit procéder à des renforcements importants.

L'ASN continuera à suivre la mise en œuvre des mesures complémentaires de sûreté demandées à la suite des ECS et notamment les propositions d'Areva relatives à la définition de systèmes, structures et composants robustes à des agressions extrêmes et à la gestion des situations d'urgence et notamment au respect des nouvelles prescriptions prises fin 2014 et au début de l'année 2015. En particulier, en 2017, l'ASN prendra position sur les aléas de référence à prendre en compte pour le « noyau dur » (en particulier sur les aspects séisme) et définir la façon de statuer sur les sites pour lesquels les connaissances en sismologie sont limitées et nécessitent des approches particulières.

Concernant le groupe Areva actuel, l'ASN veillera tout particulièrement à ce que les exploitants d'INB qui résulteront de la scission en cours soient en pleine possession des capacités nécessaires à l'exercice de leurs responsabilités. En particulier, les capacités des deux groupes issus de l'actuel Areva devront être suffisamment robustes pour

opérer d'éventuelles modifications des installations concernées et gérer d'éventuelles crises en leur sein.

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 du cycle du combustible nucléaire en France. L'ASN s'attache en particulier à suivre 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 l'arrêt d'un réacteur ou d'une éventuelle modification du flux de traitement des combustibles usés ainsi que les solutions permettant de retarder ces échéances. L'ASN estime nécessaire qu'Areva et EDF définissent très rapidement une stratégie de gestion allant au-delà de 2030. L'instruction du dossier « Impact cycle » remis en 2016 est en cours et fera l'objet 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 début 2018.

De plus, l'ASN continuera à suivre les dossiers associés à la cohérence du cycle, 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.

Le site du Tricastin

L'ASN devrait instruire en 2017 la demande d'autorisation de création d'une INB comportant les nouveaux bâtiments d'entreposage d'uranium sur le site et poursuivra l'instruction de la modification de l'installation Socatri dans le cadre du projet Trident (voir chapitre 14). L'ASN sera particulièrement attentive à la réorganisation du site concernant la gestion des déchets nucléaires dans l'attente de la construction de l'atelier Trident qui devrait débuter en 2017.

L'ASN sera attentive au bon déroulement de la mise en service de l'installation Atlas qui a vocation à remplacer plusieurs laboratoires vétustes.

L'ASN poursuivra son suivi de la réorganisation de la plateforme du Tricastin pour s'assurer de l'absence d'impact des importantes réorganisations du groupe sur la sûreté des différentes INB du site. Elle demandera également aux exploitants de la plateforme qu'ils achèvent le processus d'unification prévu pour 2012 ou à défaut, soit qu'ils renoncent à la mutualisation d'équipements et d'organisation dont chacun d'eux doit disposer, soit qu'ils assurent leur indépendance en renonçant à la mutualisation des équipements et entités qui leur sont aujourd'hui nécessaires.

L'ASN engagera l'instruction des réexamens périodiques des INB 93 et 105 dont les dossiers doivent être remis au plus tard en novembre 2017.

En concertation avec l'ASND, l'ASN proposera au ministre en charge de la sûreté nucléaire le découpage final en INB résultant du processus en cours de déclassement en INB de l'INBS du site.

Le site de Romans-sur-Isère

Areva NP doit encore réaliser des mises en conformité importantes de plusieurs bâtiments.

Compte tenu des dysfonctionnements observés ces dernières années, l'ASN poursuivra la surveillance renforcée de l'établissement en 2017, en vue de l'amélioration des performances en matière de sûreté nucléaire de cet exploitant. Elle sera attentive au respect des délais relatifs aux actions prévues dans le plan d'amélioration de la sûreté de l'installation et à la révision de ses référentiels de sûreté. Elle veillera également à la mise en œuvre des améliorations prévues dans le cadre des ECS.

Le rapport présentant les conclusions des réexamens périodiques décennaux menés sur l'INB 63 (Cerca) remis fin 2015 sera instruit pour permettre à l'ASN de conclure sur les conditions d'autorisation d'une éventuelle poursuite d'exploitation de ces installations pour les dix prochaines années.

Eusine Mélox

L'ASN poursuivra le suivi 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'intérêt pour l'ASN. En effet, Areva NC devra démontrer que ces évolutions n'ont pas de conséquences 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, des combustibles compatibles avec le projet Astrid et pourrait déposer une demande de demande de modification de son référentiel d'exploitation en ce sens.

Le site de La Hague

L'ASN sera particulièrement vigilante en 2017 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 suivra en 2017 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 au premier examen par le GPU fin 2017.

Les travaux effectués à la suite des ECS réalisées après l'accident de Fukushima se sont terminés au premier trimestre 2017. L'ASN contrôlera leur bonne réalisation ainsi que le fonctionnement des équipements installés et des dispositions associées.

Concernant les évolutions de 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 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 outre, l'ASN sera amenée à prescrire des modalités particulières d'exploitation lors de la mise en service de la fosse 40 de l'atelier E/EV/LH pour l'entreposage de CSD-V d'ici à l'automne 2017.

Par ailleurs, l'ASN veillera à ce que tous les combustibles reçus sur l'usine d'Areva NC le soient en vue d'un traitement conforme aux décrets d'autorisation de l'usine.

En ce qui concerne la reprise et le conditionnement des déchets anciens, l'ASN estime que les efforts doivent être poursuivis. Elle s'assurera que les évolutions de stratégie industrielle d'Areva n'entraînent pas de non-respect des prescriptions relatives à la reprise et l'évacuation des déchets du silo 130, des boues de STE2 et de HAO. L'ASN a pris d'ores et déjà des prescriptions, à cet effet, en 2010 pour le silo 130 et en 2014 pour l'ensemble du programme de RCD.