



AUTORITÉ
DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE

Direction
des déchets, des installations
de recherche et du cycle

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Réf. : CODEP-DRC-2021-029031

**Rapport à l'attention de
Madame la ministre de la Transition écologique**

**Analyse du rapport de conclusions des réexamens périodiques des installations nucléaires
de base (INB) n^{os} 45, 46, 133, 153 et 161, respectivement dénommées
Bugey 1, Saint-Laurent A, Chinon A1, Chinon A2 et Chinon A3,
exploitées par Électricité de France (EDF)**

SOMMAIRE

<u>1. RÉFÉRENCES</u>	3
<u>2. CONTEXTE ET PRÉSENTATION DES INSTALLATIONS</u>	5
2.1. CONTEXTE SUR LA STRATÉGIE DE DÉMANTÈLEMENT	5
2.2. PRÉSENTATION DES INSTALLATIONS	6
<u>3. CADRE RÉGLEMENTAIRE DES DOSSIERS</u>	11
<u>4. ANALYSE DES DOSSIERS D'ORIENTATION DES RÉEXAMENS</u>	12
<u>5. ANALYSE DES DOSSIERS DE RÉEXAMEN</u>	12
5.1. RECEVABILITÉ	12
5.2. MÉTHODOLOGIE DE L'INSTRUCTION	13
5.3. RÉSUMÉ DES DIFFÉRENTS DOCUMENTS CONSTITUANT LE DOSSIER COMPLET DE RÉEXAMEN DES RÉACTEURS UNGG	15
5.4. ANALYSE DE L'EXAMEN DE CONFORMITÉ	16
5.4.1. Conformité au référentiel réglementaire	16
5.4.2. Conformité au référentiel technique	18
5.5. RÉÉVALUATION DE LA MAÎTRISE DES RISQUES.....	20
5.6. RÉÉVALUATION DE LA MAÎTRISE DES INCONVÉNIENTS	21
5.7. ÉTAT DES SOLS	22
5.8. RADIOPROTECTION	23
5.9. ÉVALUATIONS COMPLÉMENTAIRES DE SÛRETÉ.....	23
5.10. PLAN D'ACTION.....	24
<u>6. CONCLUSIONS SUR LA POURSUITE D'EXPLOITATION DES RÉACTEURS UNGG</u>	24

1. RÉFÉRENCES

- [1] Décret n° 2010-511 du 18 mai 2010 autorisant Électricité de France à procéder aux opérations de démantèlement de l'installation nucléaire de base d'entreposage n° 161 dénommée Chinon A3 du centre nucléaire de production d'électricité de Chinon située sur le territoire de la commune d'Avoine (Indre-et-Loire)
- [2] Décret n° 2010-510 du 18 mai 2010 autorisant Électricité de France à procéder aux opérations de démantèlement de l'installation nucléaire de base n° 46 constituée par les installations dénommées centrales A1 et A2 du centre nucléaire de production d'électricité de Saint-Laurent située sur le territoire de la commune de Saint-Laurent-Nouan (Loir-et-Cher)
- [3] Décret n° 2008-1197 du 18 novembre 2008 autorisant Électricité de France à achever les opérations de mise à l'arrêt définitif et à procéder aux opérations de démantèlement complet de l'installation nucléaire de base n° 45 dénommée centrale 1 du centre nucléaire de production d'électricité du Bugey située sur le territoire de la commune de Saint-Vulbas (département de l'Ain)
- [4] Décision n° 2020-DC-0686 de l'ASN du 3 mars 2020 prescrivant le dépôt des dossiers de démantèlement de Chinon A1 et A2
- [5] Décision n° CODEP-CLG-2020-021253 du président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 3 mars 2020 fixant des prescriptions relatives à la préparation au démantèlement des réacteurs Chinon A1 et A2 et aux prochaines étapes de démantèlement des réacteurs Bugey 1, Chinon A3, Saint-Laurent A1 et A2
- [6] Courrier ASN n° CODEP-DRC-2020-021602 du 13 mars 2020 relatif à la transmission des décisions encadrant les prochaines étapes du démantèlement des réacteurs UNGG
- [7] Courrier EDF n° D455518015669 du 15 novembre 2018
- [8] Courrier EDF n° D455517017012 du 7 décembre 2017
- [9] Courrier EDF n° D.5170/DIR/CLTR/17-145 du 25 octobre 2017
- [10] Courrier EDF n° D.5170/DIR/CLTR/17-145 du 25 octobre 2017
- [11] Courrier EDF n° D455520006124 du 22 juin 2020
- [12] Courrier ASN n° CODEP-DRC-2021-017974 du 24 décembre 2021 faisant suite à l'instruction des réexamens périodiques des réacteurs UNGG
- [13] Courrier EDF n° D5110/LET/MENVVT/16.00756 du 25 juillet 2016
- [14] Courrier EDF n° D5160-CIDEN/SL-CD du 25 mars 2015
- [15] Courrier EDF n° D.5170/DIR/BCNJ/15-001 du 7 janvier 2015
- [16] Courrier ASN n° CODEP-DRC-2015-020199 du 30 octobre 2015
- [17] Décision n° 2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 modifiée relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base
- [18] Guide n° 6 de l'ASN du 30 août 2016 relatif à l'arrêt définitif, au démantèlement et au déclassement des installations nucléaires de base
- [19] Décision n° CODEP-DCN-2020-001416 du président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 7 janvier 2020 portant mise en demeure d'Électricité de France (EDF) de se conformer au II de l'article 1.3.1 et au II de l'article 3.3.6 de la décision n° 2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 modifiée pour les installations nucléaires de base situées sur les centrales nucléaires du Blayais, du Bugey, de Chinon, de Chooz, de Cruas, de Gravelines et de Saint-Laurent
- [20] Courrier ASN n° CODEP-DRC-2018-020155 du 14 août 2018
- [21] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [22] Courrier ASN n° CODEP-OLS-2019-021810 du 13 mai 2019 faisant suite à l'inspection réexamen sur Saint-Laurent A

- [23] Courrier EDF n° D455518015612 du 23 novembre 2018
- [24] Courrier EDF n° D455519017410 du 22 novembre 2019
- [25] Courrier EDF n° D455519011848A du 22 novembre 2019
- [26] Courrier EDF n° D455519012640 du 15 juillet 2019, complété par courrier n° D455510015625 du 9 octobre 2019
- [27] Courrier EDF n° D455519006572 du 27 février 2019 relatif aux volets « radioprotection » des réexamens de Chinon A1 et A2
- [28] Courrier EDF n° D455519011302 du 27 mai 2019 relatif au volet « radioprotection » du réexamen de Saint-Laurent A
- [29] Courrier EDF n° D455519011054 du 16 mai 2019 relatif au volet « radioprotection » du réexamen de Bugey 1
- [30] Courrier EDF n° D455619099571 du 23 décembre 2019 relatif aux compléments sur les mesures sonores
- [31] Courrier EDF n° D455520005829 du 15 juin 2020 de réponse à la mise en demeure [18] pour Chinon A
- [32] Courrier EDF n° D455520005998 du 29 juin 2020 de réponse à la mise en demeure [18] pour Saint-Laurent A
- [33] Courrier EDF n° D455520006157 du 23 juin 2020 de réponse à la mise en demeure [18] pour Bugey 1
- [34] Courrier EDF n° CP 74546_01 du 5 avril 2017
- [35] Décision n° 2014-DC-0417 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux installations nucléaires de base (INB) pour la maîtrise des risques liés à l'incendie
- [36] Guide n° 24 de l'ASN du 30 août 2016 relatif à la gestion des sols pollués par les activités d'une installation nucléaire de base
- [37] Décision n° 2015-DC-0508 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 21 avril 2015 relative à l'étude sur la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les installations nucléaires de base
- [38] Décision n° 2011-DC-0213 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 prescrivant à Électricité de France de procéder à une évaluation complémentaire de la sûreté de certaines de ses installations nucléaires de base au regard de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi
- [39] Lettre EDF n° D5110/LET/DCNPE/12.01652 du 11 septembre 2012. Rapport d'évaluation complémentaire de la sûreté de Bugey 1 (INB n° 45) au regard de l'accident de Fukushima
- [40] Lettre EDF n° D5170/DIR/SLTY/12.173 du 11 septembre 2012. Rapport d'évaluation complémentaire de la sûreté de Chinon A (INB n°s 133, 153, 161) au regard de l'accident de Fukushima
- [41] Lettre EDF n° D5160-SSQ/LA-CD 4403444 du 7 septembre 2012. Rapport d'évaluation complémentaire de la sûreté de Saint-Laurent A (INB n° 46) au regard de l'accident de Fukushima
- [42] Courrier EDF n° ELIDC1400776 du 9 juillet 2014
- [43] Courrier ASN n° CODEP-DRC-2014-029859 du 10 octobre 2014
- [44] Courrier EDF n° D305614012837 du 18 décembre 2014
- [45] Courrier EDF n° CP 74546_03 du 21 décembre 2017
- [46] Courrier ASN n° CODEP-DRC-2021-006207 du 5 mai 2021

2. CONTEXTE ET PRÉSENTATION DES INSTALLATIONS

2.1. Contexte sur la stratégie de démantèlement

La filière des réacteurs nucléaires à uranium naturel-graphite-gaz (UNGG) est constituée de six réacteurs : Chinon A1, Chinon A2, Chinon A3, Saint-Laurent A1 et A2 qui constituent une seule installation nucléaire de base (INB), et Bugey 1. Ces réacteurs de première génération fonctionnaient avec de l'uranium naturel comme combustible, utilisaient le graphite comme modérateur, et étaient refroidis au gaz. Au sein de cette filière, on distingue les réacteurs dits « intégrés », dont les échangeurs de chaleur se situent sous le cœur du réacteur à l'intérieur du caisson, et les réacteurs « non intégrés », dont les échangeurs se situent de part et d'autre du caisson du réacteur.

Les réacteurs Chinon A1, A2 et A3 sont des réacteurs UNGG « non intégrés », et les réacteurs de Saint-Laurent A et Bugey 1 sont des réacteurs UNGG « intégrés ».

Les réacteurs de Chinon A1, A2 et A3 ont été arrêtés respectivement en 1973, 1985 et 1990. Les réacteurs A1 et A2 ont été partiellement démantelés et transformés en installations d'entreposage de leurs propres matériels. Chinon A1 est aménagé en musée – le musée de l'Atome, ouvert au public depuis 1986. Chinon A1 et A2 ne disposent pas actuellement de décret de démantèlement. Concernant Chinon A3, son démantèlement complet a été autorisé par le décret du 18 mai 2010 [1].

Les réacteurs de Saint-Laurent A1 et A2 ont été arrêtés respectivement en 1990 et 1992. Le démantèlement complet de l'installation a été autorisé par le décret du 18 mai 2010 [2].

Le réacteur Bugey 1 a été arrêté en 1994. Le démantèlement complet de l'installation a été autorisé par le décret du 18 novembre 2008 [3].

En mars 2016, EDF a annoncé un changement complet de stratégie de démantèlement de ses réacteurs UNGG. EDF envisage en effet désormais un démantèlement « en air » et non plus « sous eau », ainsi qu'un étalement des échéances de démantèlement des différents réacteurs UNGG sur plusieurs décennies. EDF propose en effet de réaliser le démantèlement complet d'un premier caisson de réacteur (Chinon A2), de capitaliser le retour d'expérience sur ce premier démantèlement puis de débiter, entre 2060 et 2070, le démantèlement des caissons des cinq autres réacteurs. Ce changement de stratégie a fait l'objet de discussions entre l'ASN et EDF, ainsi que de la transmission de plusieurs documents de la part d'EDF [34, 44] dans le but de justifier cette nouvelle démarche et les nouvelles échéances envisagées. EDF a également transmis un dossier d'orientation de sûreté des dispositions envisagées pour garantir la sûreté des installations jusqu'à l'achèvement de leur démantèlement.

Le changement de stratégie a été instruit par l'ASN et a donné lieu aux décisions [4] et [5]. La décision [4] prescrit le dépôt des dossiers de démantèlement de Chinon A1 et A2. Ainsi, EDF devra déposer des dossiers de démantèlements pour Chinon A1 et A2 au plus tard le 31 décembre 2022.

La décision [5] fixe des prescriptions relatives à la préparation au démantèlement des réacteurs Chinon A1 et A2 et aux prochaines étapes de démantèlement des réacteurs Bugey 1, Chinon A3, Saint-Laurent A1 et A2. Ainsi, EDF devra déposer des demandes d'autorisation de modification des décrets de démantèlement des réacteurs Bugey 1, Chinon A3, Saint-Laurent A1 et A2 au plus tard le 31 décembre 2022. En outre, la décision [5] cadre les opérations de démantèlement hors caisson qui auront lieu dans les prochaines années en fixant leurs échéances pour les différents réacteurs, elle impose la transmission d'information de suivi des avancements des études pour la constitution des dossiers de démantèlement, pour la mise en service du démonstrateur industriel que prévoit de construire EDF pour la réalisation d'essais permettant de consolider le scénario de démantèlement des caissons, et les mises à jour des plans de démantèlement.

Les délais de démantèlement, qu'EDF propose d'étaler pour l'instant jusqu'au siècle prochain, seront quant à eux analysés lors du dépôt des dossiers de démantèlement, qui devront en comporter une justification plus circonstanciée et approfondie. Il a néanmoins été mentionné à EDF [6] que les délais proposés n'apparaissent pas acceptables au regard de l'article L. 593-25 du code de l'environnement, qui dispose que l'exploitant doit procéder au « démantèlement dans un délai aussi court que possible » et que les délais proposés devront donc être sensiblement raccourcis pour répondre à cette obligation législative. L'ASN considère à cet égard qu'il est justifié qu'EDF développe un démonstrateur industriel avant le démantèlement des caissons des réacteurs et qu'il est acceptable qu'EDF prenne en compte un retour d'expérience partiel sur une durée raisonnable.

2.2. Présentation des installations

Chinon A1 (INB n° 133) :

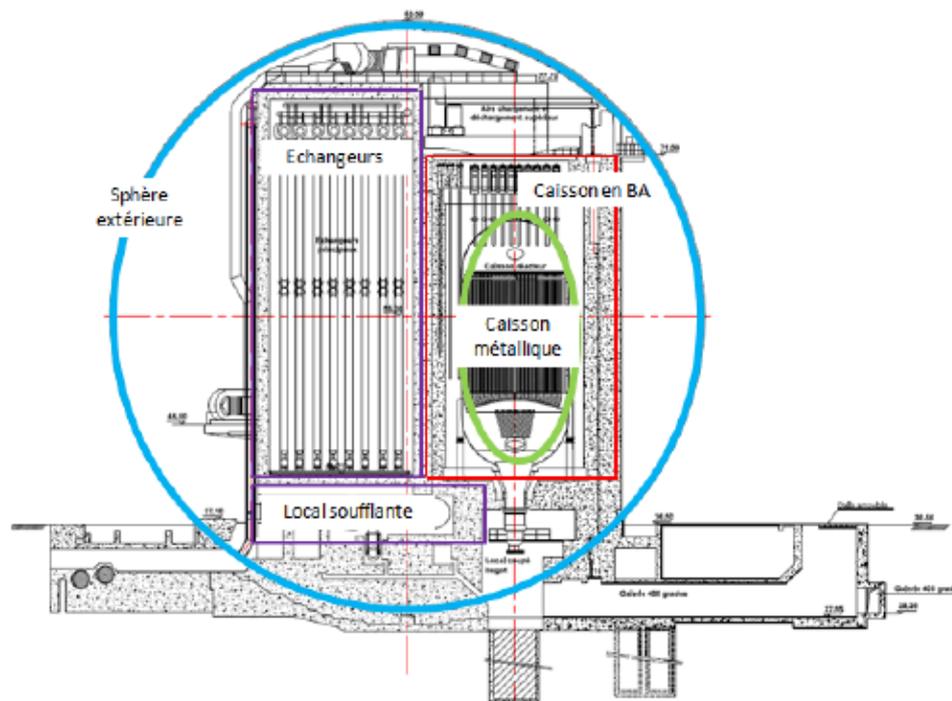
Le site de Chinon est situé sur le territoire de la commune d'Avoine (Indre-et-Loire), sur la rive gauche de la Loire, à 47 km en aval de Tours et à 20 km en amont de Saumur (Maine-et-Loire). Il est implanté à l'aval de la confluence de l'Indre et à 7 km en amont de celle de la Vienne.

Le site de Chinon, d'une superficie d'environ 150 hectares, comporte :

- quatre réacteurs nucléaires de type « réacteur à eau pressurisée » (REP) qui constituent les installations nucléaires de base (INB) n° 107 (Chinon B1 et Chinon B2) et n° 132 (Chinon B3 et Chinon B4) ;
- le « Magasin inter-régional » (MIR), actuellement en démantèlement, qui est une installation d'entreposage de combustible neuf pour les réacteurs à eau pressurisée. Elle constitue l'INB n° 99 ;
- l'Atelier des matériaux irradiés (AMI), qui constitue l'INB n° 94 ;
- les INB d'entreposage n° 133 (Chinon A1) et n° 153 (Chinon A2), ainsi que l'INB en démantèlement n° 161 (Chinon A3).

L'INB n° 133 est constituée d'un réacteur de type UNGG conçu sur la base d'un refroidissement par CO₂ avec l'utilisation du graphite comme modérateur. Ce réacteur est à l'arrêt définitif depuis 1973. L'installation a fait l'objet d'un démantèlement

partiel et constitue aujourd'hui une INB d'entreposage de son propre matériel. L'installation de Chinon A1 est actuellement transformée en musée de l'Atome, appelé « La Boule », musée ouvert au public depuis 1986.



Vue en coupe Est - Ouest des bâtiments de l'installation de Chinon A1

Elle est composée de plusieurs bâtiments :

- des locaux à l'intérieur de la sphère métallique englobant la majeure partie de l'installation, et qui abritent en particulier :
 - o le caisson métallique du réacteur entouré de sa protection biologique en béton,
 - o l'échangeur principal,
 - o les échangeurs auxiliaires.
- des locaux à l'extérieur de la sphère, qui ont été réintégrés au périmètre de l'INB en 2015 :
 - o le bâtiment de chargement/déchargement (appelé aussi « salle des enrouleurs ») dont les locaux sont situés sous le niveau de la plate-forme du site,
 - o la salle des machines, situées à l'Ouest,
 - o un bâtiment au Sud, abritant le musée et la base vie,
 - o la piscine d'entreposage, qui est aujourd'hui vidée, nettoyée et comblée.

Comme pour tous les autres réacteurs UNGG, tout le combustible a été retiré du cœur du réacteur. La radioactivité restante, dite « terme source », est en grande partie présente dans les structures en graphite, qui comprennent l'empilement de briques graphite qui servait de modérateur. Ce « terme source » est lié à l'activation des

matériaux des différentes structures (caisson métallique, internes métalliques, structures en graphite), à la contamination surfacique liée à la circulation du gaz caloporteur (CO₂), ainsi qu'à l'activité des poussières de graphite issues de l'empilement graphite qui ont été entraînées par le CO₂ lors du fonctionnement de l'installation.

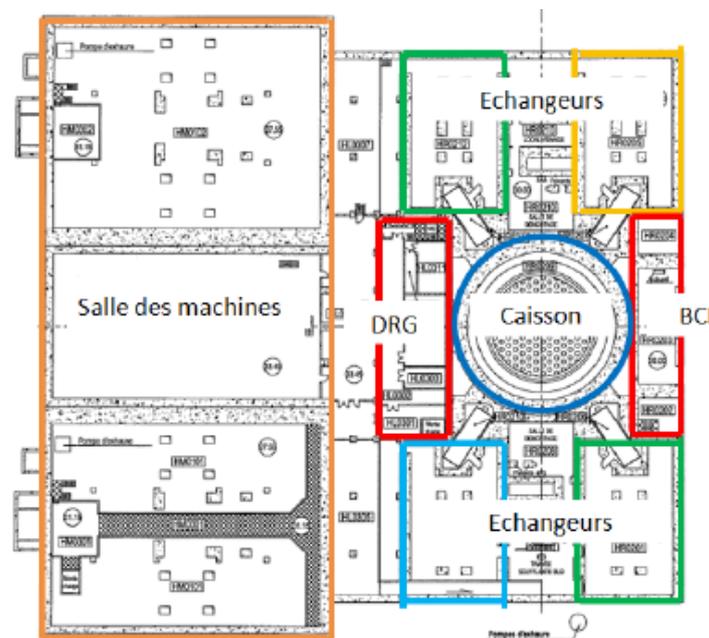
Le terme source « hors-caisson » est essentiellement dû à la contamination surfacique déposée dans le circuit primaire de CO₂. Cette contamination est concentrée dans les échangeurs, les tronçons du circuit primaire et les circuits auxiliaires. L'activité totale de l'installation est évaluée par EDF à 1.10¹⁴ Bq.

Chinon A2 (INB n° 153) :

Le réacteur UNGG de Chinon A2 a fait l'objet d'un démantèlement partiel et constitue aujourd'hui une INB d'entreposage de son propre matériel.

L'installation est composée de plusieurs bâtiments :

- le caisson métallique du réacteur, entouré de sa protection biologique en béton,
- les bâtiments échangeurs nord-est, nord-ouest, sud-est et sud-ouest,
- les gouffres nord et sud¹,
- le bâtiment de détection de rupture de gaine (DRG),
- le bâtiment du combustible irradié (BCI),
- l'ancienne salle des machines et les bâtiments associés.



Vue en plan des bâtiments de l'installation de Chinon A2

L'activité totale présente dans l'installation est évaluée par EDF à 8.10¹⁴ Bq.

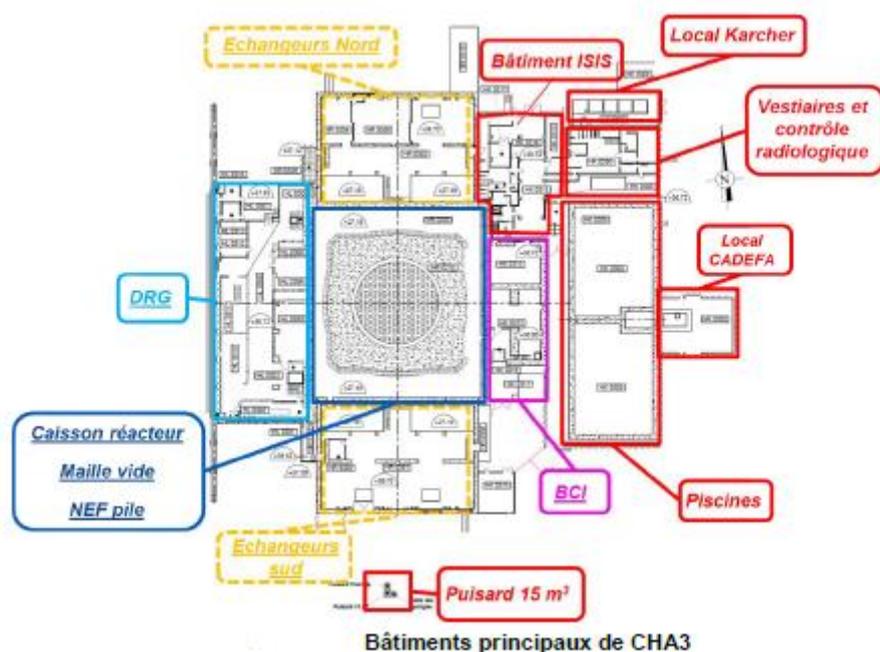
¹ Les gouffres nord et sud sont respectivement les volumes situés entre les locaux échangeurs nord-ouest et nord-est d'une part, et les échangeurs sud-ouest et sud-est d'autre part.

Chinon A3 (INB n° 161) :

Ce réacteur UNGG est à l'arrêt définitif depuis 1990. Depuis son arrêt définitif, l'installation a déjà fait l'objet d'un démantèlement partiel, et se trouve actuellement dans l'état d'une INB en démantèlement. Depuis la parution du décret n° 2010-511 du 18 mai 2010 [1], autorisant EDF à procéder aux opérations de démantèlement de l'installation nucléaire de base n° 161, les bâtiments et ouvrages composant l'installation font l'objet d'opérations de démantèlement.

L'installation est composée de plusieurs bâtiments principaux :

- le caisson réacteur, entouré de la maille vide et situé sous la nef pile, fait partie des bâtiments principaux ;
- ces bâtiments principaux comprennent aussi :
 - o les bâtiments des échangeurs Nord et Sud,
 - o le bâtiment du combustible irradié (BCI) et son local d'accès,
 - o le bâtiment de détection de rupture de gaine (DRG),
 - o le bâtiment d'intervention sur les structures internes supérieures (ISIS),
 - o le local des piscines de désactivation,
 - o le local CADEFA, abritant une fosse désaffectée en béton, actuellement utilisé pour l'entreposage d'emballages vides et de matériels,
 - o le local des piscines d'essais (dit « local KÄRCHER »),
 - o la station de prélèvements et de répartition des eaux appelée aussi « Puisard 15 m³ »,
 - o les vestiaires.



L'activité totale présente dans l'installation est évaluée par EDF à $3,2 \cdot 10^{15}$ Bq.

Saint-Laurent A (INB n° 46) :

Le site de Saint-Laurent-des-Eaux est situé sur le territoire de la commune de Saint-Laurent-Nouan (département du Loir-et-Cher), en bordure de la rive gauche de la Loire, à 9 km environ à l'aval de Beaugency (département du Loiret), à mi chemin entre les villes d'Orléans et Blois. Il s'étend sur une surface de 60 hectares.

L'INB n° 46 est constituée des deux réacteurs UNGG, Saint-Laurent A1 et Saint-Laurent A2. Le site comprend également deux réacteurs en fonctionnement, de type « réacteur à eau sous pression » (REP), Saint-Laurent B1 et Saint-Laurent B2 (INB n° 100).

Depuis la parution du décret n° 2010-510 du 18 mai 2010 [2], autorisant EDF à procéder aux opérations de démantèlement de l'installation nucléaire de base n° 46, constituée par les installations dénommées centrales A1 et A2, les bâtiments et ouvrages composant l'installation font l'objet d'opérations de démantèlement.

Les bâtiments situés dans le périmètre de l'INB n° 46 sont les suivants :

- les bâtiments de Saint-Laurent A1 (tranche 5) et Saint-Laurent A2 (tranche 6) :
 - . les nefs piles et bâtiments réacteurs A1 et A2,
 - . les bâtiments du combustible irradié A1 et A2 (BCI),
 - . les halls piscine A1 et A2,
 - . les locaux accolés A1 et A2 ;
- les bâtiments communs aux deux réacteurs :
 - . le bâtiment d'intervention et de conditionnement (BIC) – la station de conditionnement des effluents (SCE) – le bâtiment usage garage (BUG),
 - . l'installation de découplage et de transit (IDT) des déchets de faible et de moyenne activité (FAMA),
 - . l'aire d'entreposage de la station de pompage,
 - . l'atelier Marcel Paul (local de chargement et de contrôle ADR),
 - . le BATEX (entreposage des emballages neufs),
 - . le bâtiment « atelier et magasins », constituant l'IDT des déchets de très faible activité (TFA)
 - . les bâtiments électriques,
 - . l'atelier des services généraux.

L'activité totale présente dans l'installation est évaluée par EDF à 8.10^{15} Bq.

Bugey 1 (INB n° 45) :

Le réacteur UNGG de Bugey 1 est située sur le site du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) du Bugey, sur le territoire de la commune de Saint-Vulbas dans le département de l'Ain, à 35 km à l'Est de Lyon, sur la rive droite du Rhône, entre le fleuve et la route départementale 20 (allant de Loyettes à Lagnieu), à 10 km en amont du confluent de celui-ci avec la rivière Ain.

Depuis la parution du décret [3], autorisant EDF à procéder aux opérations de démantèlement de l'INB n° 45, les bâtiments et ouvrages composant l'installation font l'objet d'opérations de démantèlement.

Le bâtiment principal de Bugey 1 est composé de plusieurs batiments :

- le bâtiment réacteur (HR),

- le bâtiment piscine, MEC et filtration (HK), abritant l'ancienne piscine de désactivation et la cellule de mise en conteneur (MEC),
- les locaux accolés nucléaires (HN),
- le bâtiment « salle des machines et auxiliaires » (HM),
- les locaux électriques (HL),
- la station de traitement des effluents liquides (HP).

Les bâtiments HL et HM abritent des installations de découplage et de transit des déchets (IDT).

Parmi les différents ouvrages extérieurs au bâtiment principal de Bugey 1, figurent l'IDT TFA extérieure, le bâtiment BATEX, accueillant des aires d'entreposage, et le bâtiment administratif de Bugey 1.

L'activité totale présente dans l'installation est évaluée par EDF à 8.10^{15} Bq.

3. CADRE RÉGLEMENTAIRE DES DOSSIERS

En application de l'article L. 593-6 du code de l'environnement, « *l'exploitant d'une installation nucléaire de base est responsable de la maîtrise des risques et des inconvénients que son installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1* », à savoir la santé, la sécurité et la salubrité publiques, ainsi que la protection de la nature et de l'environnement. Cette responsabilité se décline notamment par la définition et la mise en œuvre de dispositions techniques et de mesures organisationnelles en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base.

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) exerce le contrôle de l'ensemble des installations nucléaires civiles françaises. Ainsi, les INB n^{os} 45, 46, 133, 153 et 161 font régulièrement l'objet d'inspections. En outre, les écarts déclarés par l'exploitant ainsi que les actions prises pour les corriger et éviter qu'ils ne puissent se reproduire sont également analysés par l'ASN. Enfin, les modifications notables des installations, en dehors de celles nécessitant la modification de leur décret d'autorisation, sont soumises soit à autorisation, soit à déclaration auprès de l'ASN.

En complément de ce contrôle régulier, les exploitants sont tenus de réexaminer tous les dix ans la sûreté de leurs installations, conformément à l'article L. 593-18 du code de l'environnement. Ce réexamen périodique a ainsi pour but, d'une part, d'examiner la situation de l'installation afin de vérifier qu'elle respecte bien l'ensemble des règles qui lui sont applicables et, d'autre part, d'améliorer son niveau de sûreté en tenant compte de l'évolution des exigences, des pratiques, des connaissances et des meilleures techniques disponibles en matières de sûreté nucléaire et de radioprotection, ainsi qu'en prenant en compte le retour d'expérience national et international.

L'exploitant doit fournir à l'issue du réexamen un rapport de conclusion de réexamen à l'ASN et au ministre chargé de la sûreté nucléaire. Ce rapport présente les conclusions du réexamen mené, les dispositions que l'exploitant envisage de prendre pour remédier aux anomalies constatées ou pour améliorer la maîtrise des risques et inconvénients de l'installation.

Conformément à l'article L. 593-19 du code de l'environnement, Électricité de France (EDF) a adressé à l'ASN les rapports de réexamen ainsi que les éléments constituant les dossiers de réexamen des INB n°s 45 (Bugey 1), 46 (Saint-Laurent A), 133 (Chinon A1), 153 (Chinon A2), 161 (Chinon A3) par lettres citées respectivement en références [7], [8], [9], [10] et [11]. Ces dossiers ont ensuite fait l'objet de plusieurs compléments.

Le présent rapport constitue l'analyse par l'ASN des réexamens périodiques des INB précitées. Les conclusions de cette analyse ont été communiquées à EDF [12].

4. ANALYSE DES DOSSIERS D'ORIENTATION DES RÉEXAMENS

En amont de son réexamen, EDF avait transmis à l'ASN des dossiers d'orientation du réexamen (DOR) [13], [14], [15] présentant les principaux axes choisis pour l'élaboration des rapports de conclusion des réexamens (RCR) de Bugey 1, Saint-Laurent A et Chinon A1 et A2. Aucun DOR n'avait été envoyé pour Chinon A3. L'ASN avait émis, à la suite de leur instruction, un courrier [16] comportant plusieurs demandes qu'EDF devait prendre en compte pour la réalisation du réexamen.

Les demandes concernaient notamment la réalisation d'une analyse sur les aspects liés à la protection des personnes contre les rayonnements ionisants. La radioprotection est en effet un des enjeux majeurs des installations en cours de démantèlement : durant les opérations de démantèlement, les barrières qui isolent les substances radioactives de l'environnement sont progressivement démontées et les opérations se déroulent dans des zones contaminées ou au contact de matériaux irradiés.

D'autres demandes concernaient l'analyse des inconvénients induits par les installations dans leur exploitation courante, elles portaient notamment sur la méthodologie adoptée pour mener cette analyse. Il était également demandé à EDF de transmettre l'état des sols des différentes installations, ainsi que l'état des lieux et l'échéancier des études associées à la gestion de certains déchets

L'ASN demandait par ailleurs à EDF de présenter le programme de vérification et de justifier, dans les dossiers de réexamens, la pertinence (démarche, méthode) du programme de vérification *in situ* envisagé et la nature des vérifications.

Enfin, il était demandé à EDF d'inclure, dans le référentiel des installations à considérer dans l'examen de conformité, les études sur la gestion des déchets et le plan de zonage déchets, ainsi que plusieurs décisions et le guide n° 6 [18] de l'ASN.

5. ANALYSE DES DOSSIERS DE RÉEXAMEN

5.1. Recevabilité

Comme permis par la décision [17], EDF a choisi de mutualiser, pour les sites de Chinon, Saint-Laurent et Bugey, certaines informations requises par cette même décision :

- analyse des performances des moyens de prévention et de réduction des impacts et nuisances engendrés par l'INB au regard de l'efficacité des meilleures techniques disponibles (MTD) et, le cas échéant, étude technico-économique associée,
- état chimique et radiologique de l'environnement,
- résultats des mesures des niveaux d'émission sonore.

EDF a transmis, en aval des RCR, pour chaque réacteur UNGG, les résultats des mesures des niveaux d'émission sonore.

Pour l'analyse portant sur l'état chimique et radiologique de l'environnement et les résultats des mesures des niveaux d'émission sonore, EDF a indiqué, dans ses RCR, que ces données seraient transmises ultérieurement, au moment des dépôts des RCR de centrales en fonctionnement présentes sur les mêmes sites que les UNGG. Cette stratégie est apparue incompatible avec la réglementation. En effet, comme il avait été rappelé à EDF au moment du DOR [16], le recours à une installation de référence ne pouvait pas justifier le non-respect des exigences requises au moment des dépôts des RCR.

En outre, concernant l'analyse portant sur les MTD, EDF n'avait rédigé qu'un simple paragraphe, identique dans tous les RCR, indiquant que l'analyse serait portée par les dossiers réglementaires futurs. Cette réponse ne répond pas à l'objectif du réexamen, qui est de réévaluer périodiquement les dispositions mises en œuvre au sein de l'installation, notamment pour permettre une réduction de son impact sur les personnes et l'environnement.

Aussi, l'ASN a pris la décision [19], mettant en demeure EDF de transmettre les données manquantes ou non conformes aux dispositions de la décision [17] au plus tard le 30 juin 2020. Il est à noter que cette mise en demeure concernait également des installations d'EDF en fonctionnement dont le RCR n'était pas conforme. Ces informations ont bien été transmises par EDF avant l'échéance.

Par ailleurs, un courrier de demandes de compléments [20] a été adressé à EDF à la suite d'un premier examen de recevabilité des RCR. Ce courrier, commun à plusieurs installations en démantèlement d'EDF, accusait réception des RCR et soulignait plusieurs insuffisances. Ce courrier ne visait pas les RCR de Bugey 1 et de Chinon A3, qui n'avaient pas encore été transmis.

Les demandes formulées concernaient notamment le périmètre du réexamen considéré dans les RCR, l'analyse de la conformité des installations au code de l'environnement, la méthodologie d'analyse de la conformité des EIP et les contrôles *in situ*, les facteurs organisationnels et humains ainsi que la prise en compte des demandes de l'ASN à la suite de l'instruction des évaluations complémentaires de sûreté (ECS).

EDF a répondu à ces demandes par courriers [23], [24] et [25] pour les réacteurs Chinon A1, A2 et Saint-Laurent A, et les a directement intégrées, quand cela était opportun, dans les RCR de Bugey 1 et Chinon A3.

5.2. Méthodologie de l'instruction

Les rapports de conclusion des réexamens de Chinon A1, A2, A3, Saint-Laurent A et Bugey 1 sont composés de plusieurs chapitres, exposant l'analyse réalisée et les conclusions qui en découlent.

Après une description du périmètre envisagée pour l'établissement du réexamen (opérations prises en compte se déroulant dans les dix prochaines années), les RCR se décomposent en deux volets principaux : le volet « inconvénients » et le volet « risques ». Vient s'ajouter à ces deux volets le volet « radioprotection » demandé par courrier [16]. Ces différents volets se décomposent eux-mêmes en plusieurs parties :

- l'examen de conformité, qui vise à établir la conformité de l'installation et de son référentiel par rapport à la réglementation qui lui est applicable, mais également la conformité de l'installation par rapport à ses propres règles techniques,
- la réévaluation de sûreté et des dispositions mises en œuvre pour réduire les impacts sur l'environnement. EDF y réévalue les risques et les inconvénients de l'installation et, le cas échéant, met en œuvre les dispositions nécessaires pour améliorer la sûreté de l'installation et réduire son impact sur les personnes et l'environnement.

En outre, EDF a réalisé une revue des différents événements qui se sont produits sur ses installations afin d'établir un retour d'expérience et d'en tirer les conclusions nécessaires.

Les RCR s'achèvent enfin avec un plan d'action répertoriant les différentes actions à mettre en œuvre à la suite du réexamen.

EDF a modifié sa stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG (cf 2.1). En conséquence, elle devra transmettre, avant le 31 décembre 2022, un dossier de démantèlement, pour les réacteurs Chinon A1 et A2 qui n'ont actuellement pas de décret de démantèlement, et un dossier de demande de modification des décrets de démantèlement de Chinon A3, Saint-Laurent A et Bugey 1. Ainsi, d'ici fin 2022, EDF devra déposer la version préliminaire du rapport de sûreté adapté au démantèlement de chaque réacteur UNGG.

En outre, EDF a transmis, dans le cadre de son changement de stratégie, un dossier d'option de sûreté (DOS) visant à justifier l'état sûr des réacteurs UNGG dans la perspective d'un démantèlement étalé sur plusieurs décennies, et notamment la tenue des caissons, qui contenaient, lors du fonctionnement, le combustible, et dans lesquels il reste désormais les briques graphiques fortement irradiantes. Ce DOS a fait l'objet d'une instruction dédiée, incluant une expertise de la part de l'IRSN, qui a également traité certains éléments qui figurent dans les RCR. L'ASN a fait part de ses demandes à EDF concernant cette stratégie par le courrier [46], concernant notamment la démonstration de sûreté, l'étude du vieillissement des structures et leur stabilité, la gestion des déchets ou encore l'organisation d'EDF pour le démantèlement des réacteurs UNGG.

Ainsi, l'ASN a concentré son analyse des réévaluations de sûreté fournies dans les RCR sur certains points spécifiques complémentaires. Par ailleurs, les instructions futures des dossiers de démantèlement permettront de vérifier qu'EDF réalisera le démantèlement des réacteurs UNGG dans des conditions appropriées de maîtrise des risques et inconvénients.

En complément de l'analyse de l'ensemble des documents fournis par EDF, une inspection a été réalisée sur l'installation de Saint-Laurent A le 25 avril 2019. Cette inspection a eu pour but d'examiner l'organisation générale d'EDF pour conduire le

réexamen, les éléments ayant permis de réaliser l'examen de conformité de l'installation, y compris son volet relatif à la radioprotection. Le plan d'action proposé à la suite du réexamen et son suivi ont également été examinés. Cette inspection a fait l'objet d'une lettre de suite [21] demandant des éléments supplémentaires. Il n'a pas été jugé nécessaire de réaliser des inspections spécifiques sur les autres installations, compte-tenu des éléments transmis dans le cadre des réponses au courrier [20] et à la lettre de suite [22], transposables, pour partie, aux autres réacteurs UNGG.

Le paragraphe 5.3 résume les différents éléments transmis par EDF : RCR et documents complémentaires.

L'ASN expose ci-après son analyse des conclusions des réexamens périodiques des réacteurs UNGG.

À l'issue de cette analyse, l'ASN en a communiqué [12] ses conclusions à EDF et formulé quelques demandes additionnelles pour améliorer la sûreté et la radioprotection des opérations à venir.

5.3. Résumé des différents documents constituant le dossier complet de réexamen des réacteurs UNGG

Sujet du document	Référence
Rapports de conclusion du réexamen de Chinon A1 et A2	[9]et [10]
Rapports de conclusion du réexamen de Chinon A3	[11]
Rapports de conclusion du réexamen de Saint-Laurent A	[8]
Rapports de conclusion du réexamen de Bugey 1	[7]
Compléments faisant suite au courrier de recevabilité	[23]
Compléments supplémentaires faisant suite au courrier de recevabilité relatifs à la conformité pour les RCR de CHA1 et A2	[24]
Compléments supplémentaires faisant suite au courrier de recevabilité relatifs à la conformité pour le RCR de SLA	[25]
Compléments faisant suite à la lettre de suite d'inspection de SLA	[26]
Compléments relatifs au volet radioprotection de CHA1 et A2	[27]
Compléments relatifs au volet radioprotection de SLA	[28]
Compléments relatifs au volet radioprotection de Bugey 1	[29]
Compléments sur la mesure des niveaux sonores des différents sites	[30]
Réponse à la mise en demeure [18] sur le volet « inconvénients » pour CHA	[31]
Réponse à la mise en demeure [18] sur le volet « inconvénients » pour SLA	[32]
Réponse à la mise en demeure [18] sur le volet « inconvénients » pour BU1	[33]

5.4. Analyse de l'examen de conformité

L'examen de conformité est une partie importante du réexamen exigé par les articles L. 593-18 et L. 593-19 du code de l'environnement. Il vise notamment à s'assurer que les évolutions des installations, engendrées par les travaux de démantèlement ou dues leur vieillissement, ne remettent pas en cause sa conformité aux dispositions prévues dans les textes réglementaires et dans son référentiel technique.

EDF a décomposé l'examen de conformité en deux parties :

- la conformité au référentiel réglementaire (textes de loi, décrets, décision, etc.) ;
- la conformité de chaque installation à ses règles internes, appelées le référentiel de l'installation (rapport de sûreté, règles générales d'exploitation, etc.).

Pour chacune des thématiques abordées, EDF a présenté, dans les RCR des cinq réacteurs UNGG, les résultats de l'examen et, le cas échéant, les modifications envisagées dans le cas où une remise en conformité était nécessaire.

5.4.1. **Conformité au référentiel réglementaire**

L'examen de la conformité réglementaire a porté sur les dispositions applicables aux installations de Chinon A1, Chinon A2, Chinon A3, Saint-Laurent A et Bugey 1, dont fait partie la réglementation générale, telle que le code de l'environnement, l'arrêté [21] dit « arrêté INB », ainsi que des décisions de l'ASN, telles que la décision relative à la maîtrise des risques liés à l'incendie [35]. En plus des textes de portée générale, EDF a également examiné la conformité des installations par rapport à des textes réglementaires plus spécifiques, tels que les décrets de démantèlement [1], [2] et [3], ou encore les décisions prescrivant les limites et les modalités de rejets des différentes installations.

Pour chaque texte, une analyse a exhaustive, article par article et exigence par exigence, a ainsi été menée, afin de déterminer la conformité ou non de l'installation. Pour vérifier le respect de chaque exigence, EDF indique avoir eu recours à différents éléments de justification, tels que la documentation faisant partie du système de gestion intégrée ou des procédures, essais, contrôles et dispositifs mis en place directement sur site.

Une synthèse des résultats de l'examen de la conformité à ces textes, pour chaque installation, est présentée dans le tableau ci-dessous :

Installation	Non-conformités réglementaires
Chinon A1 Et Chinon A2	Arrêté INB [21] : EDF avait identifié 9 non-conformités par rapport à des articles de l'arrêté INB. La majorité de ces non-conformités concernaient la démonstration de sûreté. Elles ont été traitées par le biais des réévaluations du RCR. Deux non-conformités concernaient des exigences en termes d'entreposage, notamment sur sa durée, qui est désormais indiquée par l'exploitant dans ses RGE. Décision incendie [35] : trois non-conformités avaient été identifiées et ont été traitées dans le cadre des réévaluations de

	<p>sûreté, notamment de la démonstration de la maîtrise du risque d'incendie.</p> <p>Décision environnement [17] : une non-conformité concernait un détecteur présent sur deux conteneurs, qui était hors-service. La non-conformité a été traitée en amont de l'envoi du RCR.</p> <p>Décision déchets [37] : une non-conformité concernait l'absence de précision, dans les bilans annuels de la gestion des déchets, des mesures prises pour limiter le volume des déchets et les effets sur la santé et sur l'environnement. Elle a été traitée dans le cadre de l'envoi d'un nouveau bilan.</p>
Chinon A3	<p>Arrêté INB [21] : trois non-conformité concernaient la démonstration de sûreté. Elles ont été traitées par le biais des réévaluations du RCR.</p>
Saint-Laurent A	<p>Arrêté INB [21] : deux non-conformités ont été identifiées. Une concernait la mise à jour de la liste des EIP de l'installation, qui devait intégrer les exigences des décisions environnement [17] et incendie [35]. Elle a été résolue. L'autre concernait la réalisation de travaux de réparation du réseau d'eau pluviale (SEO). Les travaux ont été réalisés, mais des défauts subsistent et sont en cours de traitement.</p> <p>Décision incendie [35] : une non-conformité liée à la réalisation de travaux de réparation du réseau d'eau pluviale (SEO).</p> <p>Décision environnement [17] : une non-conformité liée à la réalisation de travaux de réparation du réseau d'eau pluviale (SEO). Deux non-conformités liées à la liste des EIP : EDF doit y préciser désormais les EIP munis d'alarme, la redondance éventuelle de cette alarme et les conditions de retransmission vers le dispositif déporté de centralisation des informations. Une non-conformité concernait également l'absence de capteur avec alarme et de contrôle annuel sur la rétention d'un réservoir. Le capteur manquant a été installé.</p>
Bugey 1	<p>Décision environnement [17] : une non-conformité concernant la mise en œuvre d'une solution de revêtement décontaminable sur le puisard de la station de traitement des effluents (STE).</p>

La plupart de ces écarts ont déjà fait l'objet de modifications de la part de l'exploitant. Les autres sont en cours de traitement ou sont intégrés au programme d'actions.

Globalement, l'analyse réalisée par EDF n'appelle pas de remarque de la part de l'ASN. Il a notamment été constaté, lors de l'inspection à Saint-Laurent A, une bonne traçabilité des analyses effectuées ainsi que des justifications argumentées pour les différents articles de la réglementation concernés. Cependant, il aurait été attendu plus de détails et de justifications dans les RCR transmis, qui restent trop succincts.

5.4.2. Conformité au référentiel technique

Cette partie de l'examen de conformité des RCR des réacteurs UNGG se décline en deux principaux thèmes : la conformité de l'installation au référentiel technique formé par le rapport de sûreté (RDS), les règles générales de d'exploitation (RGE) et le plan d'urgence interne (PUI), et la conformité des éléments important pour la protection (EIP) à leurs exigences.

Les méthodologies employées pour l'examen de conformité ont différé selon les thématiques.

Pour le premier thème, EDF s'est appuyée, pour vérifier la conformité de chaque installation à ses référentiels, sur la documentation faisant partie des systèmes de gestion intégrée ainsi que sur les procédures, essais, contrôles et dispositifs mis en place directement sur les différents sites.

L'analyse documentaire n'appelle pas de remarque de la part de l'ASN. Comme pour la conformité à la réglementation, il a notamment été noté, en inspection à Saint-Laurent A, qu'une bonne traçabilité et justification avait été mises en œuvre par EDF, confortant les conclusions retranscrites dans les RCR, même si les RCR en eux-mêmes manquent de détails.

Concernant la conformité des EIP à leurs exigences propres, EDF s'est appuyée, dans un premier temps, sur le bilan de l'historique d'exploitation des EIP, consistant au contrôle de l'application du programme local de maintenance préventive, du programme de surveillance du génie civil et des essais périodiques, tant sur leur réalisation effective que sur les résultats et l'analyse de la maintenance. Ce sont les comptes rendus de ces différents essais périodiques et actes de maintenance qui ont été analysés, selon un échantillonnage qu'EDF avait déjà décrit dans ses DOR [13], [14], [15], proportionnellement adapté à la fréquence des contrôles (par exemple, pour un essai périodique hebdomadaire, ont été contrôlés les dix derniers comptes rendus ainsi que cinq pris au hasard sur les dix dernières années). En outre, EDF a indiqué, dans les RCR, qu'en cas de non-conformité sur un contrôle, une extension des contrôles, proportionnelle aux enjeux, a été réalisée (incluant des propositions de vérification *in situ*). Cependant, en réponse au courrier [20], EDF a finalement indiqué qu'aucune action de vérification *in situ* n'avait été identifiée dans le cadre des différents réexamens périodiques.

Par ailleurs, lors de l'inspection à Saint-Laurent A, les inspecteurs avaient consulté la note d'analyse de conformité des EIP à leurs exigences définies. EDF indiquait dans cette note que l'analyse de conformité avait consisté à regarder certains comptes rendus des contrôles et essais périodiques (CEP) sur les dix dernières années. La note présentait ensuite, pour chaque EIP, les comptes rendus des CEP qui avaient été étudiés et les conclusions de cette étude. Cependant, aucune analyse de la conformité de la nature des CEP par rapport à la démonstration de sûreté du rapport de sûreté n'avait été réalisée. Cette analyse aurait pourtant permis d'assurer la pertinence de ces CEP, ainsi que la cohérence des procédures utilisées pour leur réalisation. EDF a répondu, par courrier [26], qu'elle estimait que cette analyse était faite à chaque modification autorisée par l'ASN ainsi que lors des modifications autorisées en

interne. L'ASN estime que cette affirmation n'est pas vérifiable et qu'en tout état de cause, elle ne serait valable que pour les EIP concernés par les modifications visées par EDF.

L'ASN considère, par conséquent, que cette démarche limitée n'est pas appropriée. En effet, l'un des objectifs fondamentaux du réexamen est de vérifier que les équipements de l'installation sont bien en mesure d'assurer leurs fonctions. Cette assurance ne peut pas être étayée uniquement sur la base d'une vérification documentaire et par sondage du programme de maintenance et d'essais périodiques. Il est notamment attendu, pour un réexamen, qu'une revue globale de conformité des CEP présents dans les règles générales d'exploitation (RGE) par rapport aux dispositions présentées dans le rapport de sûreté (RDS) soit menée et que les conclusions en soient présentées. En outre, des programmes complémentaires de vérification *in situ* doivent également être menés de façon à collecter davantage d'informations sur l'état réel des équipements de l'installation et s'assurer de leur bon fonctionnement dans le temps. La conformité réglementaire ne peut donc pas, *a priori*, se fonder uniquement sur des vérifications documentaires. La démarche générale proposée par EDF est donc insuffisante et devra être améliorée à l'occasion des prochains réexamens.

Il est toutefois à noter que, dans le cadre de la justification de sa stratégie de démantèlement, EDF a élaboré un programme de diagnostic et de surveillance reposant sur des vérifications *in situ*. Ce programme est satisfaisant dans son principe, et permet de pallier l'absence de vérifications *in situ* proposées dans le cadre du réexamen. **Si, dans le contexte particulier du déploiement conjoint de ces deux procédures par l'exploitant, cette démarche peut être considérée suffisante, la démarche globale d'EDF visant à évaluer la conformité de ses installations sur la base de vérifications documentaires devra être revue en vue des prochains réexamens, de façon à mieux y intégrer les contrôles de terrain.**

Il avait également été constaté, lors de l'analyse de recevabilité des dossiers, qu'aucun examen de conformité relatif aux activités importantes pour la protection (AIP) n'était présenté dans les RCR. EDF avait indiqué, par courrier [23], que les analyses de conformité des AIP à leurs exigences avaient été menées au travers des analyses de conformité au référentiel de sûreté et aux textes réglementaires, notamment l'arrêté [21]. Toutefois, l'ASN a constaté, lors de l'inspection réexamen de Saint-Laurent A, que l'analyse menée sur les articles relatifs aux AIP (notamment les articles 2.5.2, 2.5.3 et 2.5.4) était trop superficielle.

En réponse [26] à la lettre de suite d'inspection [22], EDF avait indiqué qu'un travail était en cours pour vérifier la bonne prise en compte du guide interne décrivant la démarche d'identification des AIP. En outre, EDF avait engagé une analyse de conformité sur la pertinence et l'exhaustivité des programmes de surveillance ou sur leur bonne application.

Ces travaux ne sont cependant pas recensés dans le plan d'action de l'installation. Une demande est donc formulée dans le courrier faisant suite à l'instruction des réexamens [12].

De manière générale, EDF a identifié très peu de non-conformités de ses installations par rapport à leur référentiel. Les seules non-conformités identifiées sont les suivantes :

- une incohérence documentaire dans le rapport de sûreté de Chinon A1 concernant le système de ventilation des volumes confinés de l'installation, qui sera corrigée lors de sa prochaine mise à jour ;
- une non-conformité sur un EIP de Saint-Laurent A, des parois d'un château IU², qui présentait des mesures de contamination surfaciques trop élevées et dont la décontamination avait initialement été programmée en 2018 et qui sera finalement réalisée en 2022, comme indiqué lors de la réponse à la lettre de suite d'inspection [22] ;
- une non-conformité relative au contrôle visuel de l'aire d'entreposage de la cave A1, qui n'est en fait plus d'actualité car les conteneurs entreposés de la cave A1 ont été déplacés vers l'installation de transit et de découplage (IDT) FAMA ;
- une non-conformité concernant le PUI de Bugey 1, liée à l'aménagement du local de regroupement en cas d'incident, dont l'emplacement n'est pas conforme au référentiel de sûreté du site du Bugey ;
- une non-conformité liée à la rédaction de la note de définition des modalités de maîtrise du risque d'incendie de Bugey 1 ;
- une non-conformité détectée à la suite de l'examen de conformité des EIP de Bugey 1 : dans la station de traitement des effluents (STE), des réservoirs et des menuiseries métalliques ont été identifiées comme potentiellement agresseurs, en cas de séisme, de deux rétentions EIP classées au séisme. Or ces éléments n'ont pas été conçus pour résister au séisme et l'agression des EIP ne peut donc être exclue. EDF prévoit de traiter cette non-conformité par le biais de la mise hors service définitive de la STE dans le cadre de la mise en configuration sécurisée de Bugey 1.

D'un point de vue global, les examens de conformité ont été menés de façon essentiellement documentaire et présentés de manière assez peu détaillée dans les RCR initialement transmis. Si le résultat est acceptable au vu du contexte actuel de préparation au démantèlement des réacteurs UNGG, la démarche d'EDF devra donc être sensiblement améliorée dans le cadre des prochains réexamens périodiques qu'elle réalisera.

5.5. Réévaluation de la maîtrise des risques

Les dossiers de démantèlement de Chinon A1 et A2, et les demandes de modification des décrets de démantèlement de Chinon A3, Saint-Laurent A et Bugey 1 doivent être transmis d'ici le 31 décembre 2022. Il a donc été jugé qu'une instruction détaillée des réévaluations de sûreté présentées dans les RCR n'était pas nécessaires. En effet, ces dossiers comprendront des rapports préliminaires de sûreté qui détailleront les dispositions envisagées par l'exploitant pour maintenir ses installations dans un état sûr le temps de leur démantèlement.

² Emballage étanche constitué d'une coque en inox et en plomb

EDF a joint à ses RCR des notes d'études spécifiques aux réévaluations de sûreté, justifiant les conclusions ainsi que les actions identifiées, portant notamment sur l'incendie, le séisme, la manutention ou encore le vieillissement. Les méthodologies exposées dans ces notes d'étude n'appellent pas de remarque de la part de l'ASN.

En outre, EDF a transmis, dans le cadre de son changement de stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG, et comme mentionné au paragraphe 5.2, un dossier d'option de sûreté (DOS) visant à justifier l'état sûr des réacteurs UNGG dans la perspective d'un démantèlement étalé sur plusieurs décennies, notamment la tenue des caissons, qui contenaient le combustible lors du fonctionnement, et dans lesquels il reste désormais les briques de graphite fortement irradiantes. L'ASN a fait part de ses demandes à EDF concernant cette stratégie, par le courrier [46], concernant notamment la démonstration de sûreté, l'étude du vieillissement des structures et de leur stabilité, la gestion des déchets ou encore l'organisation d'EDF pour le démantèlement des réacteurs UNGG.

Dans ses RCR, EDF expose les différentes actions qu'elle a identifiées à la suite de ses réévaluations. Pour la plupart de ces actions, EDF a fixé des échéances de réalisation précises. Certaines échéances sont conditionnées à des modifications du référentiel interne des installations. Le courrier [12] demande des précisions sur ce point et rappelle également à EDF qu'il convient de déployer dans les meilleurs délais les améliorations de sûreté identifiées dans le cadre des réexamens.

5.6. Réévaluation de la maîtrise des inconvénients

Les articles 1.3.1, 3.3.6, 3.2.18 et 4.4.5 de la décision [17] et les articles 4.1.11 et 6.8 de l'arrêté [21] disposent que tout exploitant doit transmettre, au moment du réexamen périodique de son installation :

- 1° Une analyse des performances des moyens de prévention et réduction des impacts et nuisances engendrés par l'installation au regard de l'efficacité des meilleures techniques disponibles (MTD),
- 2° Une analyse de l'état chimique et radiologique portant sur l'installation et son voisinage,
- 3° Des éléments permettant le réexamen des prescriptions associées au contrôle permanent de la radioactivité ou au doublement des chaînes de mesure,
- 4° La mesure des niveaux d'émission sonore du site,
- 5° Des éléments permettant le réexamen des limites de rejet des substances dangereuses,
- 6° Un bilan des études menées, l'état des études restant à conduire et l'échéancier prévisionnel du reconditionnement des déchets.

Les éléments présentés par EDF pour les points 3°, 5° et 6° n'appellent pas de remarque de la part de l'ASN.

En revanche, concernant les données des familles 1°, 2°, et 4°, comme mentionné dans le paragraphe 5.1, elles n'ont pas été transmises au moment du dépôt des RCR et EDF

envisageait de reporter leurs transmissions à des dates lointaines. Le document 4° a été transmis en aval, par courrier [30] et, pour l'absence des analyses 1° et 2°, EDF a été mise en demeure [19]. Elle a répondu à cette mise en demeure par courriers [31], [32] et [33]. Les documents transmis respectent les demandes de la mise en demeure.

Tous les RCR transmis par EDF intégraient bien une partie relative à l'état des sols à l'intérieur des périmètres des INB. L'analyse de ces états des sols est détaillée au paragraphe suivant (§ 5.7).

5.7. État des sols

La stratégie d'EDF pour établir l'état des sols de ses installations est la suivante :

- elle procède d'abord à une analyse de l'historique de l'installation et identifie ainsi les zones d'intérêt à caractériser d'avantage,
- elle procède ensuite à la caractérisation de ces zones d'intérêt, par des sondages, des prélèvements de sols et des analyses chimiques et radiologiques,
- enfin, elle définit et met en œuvre un plan de gestion dans le cas où une zone présente des risques « non compatibles avec l'usage industriel du site ».

La réglementation, dont la doctrine d'application en matière d'assainissement des sols est décrite dans le guide n° 24 de l'ASN [36] prévoit que, si une zone présente une pollution (dont les teneurs sont supérieures à une parcelle de référence ou au bruit de fond), l'exploitant doit envisager sa dépollution et transmettre, si cela est nécessaire, et conformément au guide [36], un plan de gestion des sols pollués.

EDF a identifié plusieurs zones d'intérêts sur les sites de Chinon, Saint-Laurent et Bugey à la suite de l'examen de l'historique, sur lesquels elle a procédé à des caractérisations. Les résultats de ces caractérisations ont été comparés aux valeurs de bruit de fond géochimique du site, ainsi qu'à des mesures de référence. EDF a ensuite conclu à la nécessité ou non de mettre en œuvre des assainissements.

Cette caractérisation a permis à EDF d'identifier certaines zones nécessitant la mise en place de mesures de gestion, notamment sur le site du Bugey (INB n° 45) et de Saint-Laurent A (INB n° 46).

Toutefois, EDF conclut rapidement sur plusieurs pollutions ponctuelles et limitées, en indiquant qu'aucune mesure de gestion des sols n'est nécessaire. Pour beaucoup de zones pour lesquelles EDF estime que la nature de la pollution ne nécessite pas d'assainissement, les justifications présentées sont insuffisantes. Ainsi, le recours, pour les pollutions chimiques, à des seuils dits « ISDI³ », ne permet pas *a priori* de justifier le maintien en place de la pollution et de s'affranchir d'une analyse plus approfondie visant à dépolluer les zones concernées autant que raisonnablement possible. EDF devra donc fournir, pour chaque zone présentant des pollutions, de plus amples justifications des mesures de gestion retenues, sous la forme d'un « plan de gestion ».

Il est en particulier rappelé à EDF, dans le courrier [12], que toute pollution avérée doit être traitée en conséquence et éliminée dans le cas où cette élimination est

³ ISDI : installation de stockage de déchets inertes

raisonnablement faisable, notamment au regard des risques de migration des polluants dans l'environnement. Par ailleurs, l'analyse ne doit pas prendre en compte seulement l'usage actuel du site mais bien, comme précisé dans le guide [36], une utilisation compatible avec l'ensemble des usages établis, envisagés et envisageables, dans l'optique de son déclassement. Cela est d'autant plus important pour une installation en démantèlement.

Lors de l'inspection qui a eu lieu à Saint-Laurent A sur la thématique du réexamen périodique, les représentants d'EDF ont indiqué que des caractérisations étaient encore à réaliser sur plusieurs zones de l'installation. Cinq zones à risque chimique restaient notamment à être investiguées, et une zone devait faire l'objet de caractérisations complémentaires. Ces caractérisations n'étaient néanmoins identifiées ni dans le RCR ni dans le plan d'action fournis. Il avait donc été demandé à EDF d'y intégrer les différentes actions de caractérisation restant à réaliser dans le cadre de l'établissement de l'état des sols de l'installation. Ces caractérisations complémentaires devront être présentées pour tous les réacteurs UNGG, et intégrées dans leurs plans d'action du réexamen périodique. Des demandes ont été adressées en ce sens à l'exploitant [12].

Ainsi, il est demandé à EDF de revoir sa démarche d'assainissement des sols et de présenter une méthodologie compatible avec les principes énoncés ci-dessus.

5.8. Radioprotection

Les volets « radioprotection » transmis par EDF, selon les cas, en compléments ou faisant partie intégrantes des RCR des réacteurs UNGG, établissent une description des dispositions mises en œuvre dans le cadre de la radioprotection collective des travailleurs, ainsi qu'un examen de la conformité de ces dispositions par rapport à la réglementation et à leurs règles internes. Les conclusions de ces examens assurent que les dispositions mises en œuvre en termes de radioprotection sont adéquates pour les cinq installations. L'analyse présentée par EDF n'appelle pas de remarque de la part de l'ASN.

Néanmoins, il est demandé à EDF [12] un examen de conformité des équipements concourant à la radioprotection collective des travailleurs.

5.9. Évaluations complémentaires de sûreté

L'ASN considère qu'il est fondamental de tirer les leçons de l'accident survenu le 11 mars 2011 à la centrale de Fukushima Daiichi, comme cela a été le cas après ceux de Three Mile Island et de Tchernobyl.

Le 5 mai 2011, l'ASN a adopté douze décisions prescrivant aux exploitants d'installations nucléaires françaises la réalisation d'une évaluation complémentaire de la sûreté (ECS) de leurs installations au regard de l'accident de Fukushima.

L'ECS consiste en une réévaluation ciblée des marges de sûreté à la lumière des événements qui ont eu lieu à Fukushima, à savoir des phénomènes naturels extrêmes, mettant à l'épreuve les fonctions de sûreté des installations et conduisant à un accident grave. La démarche vise, notamment, à identifier les éventuels risques d'effet « falaise », susceptible de dégrader notablement la sûreté de l'installation. La réalisation des ECS des réacteurs UNGG a été prescrite pour le 15 septembre 2012 par la décision [38]. EDF a bien transmis les ECS par courriers [39], [40] et [41].

L'instruction des ECS et l'avis du groupe permanent d'experts qui s'est réuni les 3 et 4 juillet 2013 a conduit l'ASN à formuler plusieurs demandes [43], dont les échéances, en fonction des demandes, étaient le 31 décembre 2014 ou le 30 juin 2015.

EDF y a partiellement répondu par courrier du 18 décembre 2014 [44]. Les autres réponses ont ensuite été intégrées aux RCR.

EDF n'a pas identifié de risque d'effet « falaise » qui nécessiterait la mise en place d'un « noyau dur » sur ces installations. Cependant, il a été demandé à EDF, par courrier [43], de transmettre, avant le début des opérations de démantèlement des caissons des réacteurs, une mise à jour des ECS afin de considérer ce nouvel état de l'installation, qui pourrait être plus défavorable que celui déjà étudié. Ceci est rappelé à l'exploitant dans le courrier [12] faisant suite à l'instruction des RCR.

5.10. Plan d'action

Les plans d'action présentés dans les RCR de Chinon A1, A2, A3, Saint-Laurent A et Bugey 1 synthétisent et répertorient toutes les actions de remise en conformité ou liées aux différentes réévaluations des réexamens périodiques identifiées par l'exploitant.

La constitution des plans d'action faisant suite aux réexamens des réacteurs UNGG n'appelle pas de remarques. Ils sont cohérents avec les examens et réévaluations présentés. Ils devront cependant être complétés avec les actions demandées par l'ASN dans son courrier [12].

Lors de l'inspection sur Saint-Laurent A, un bon suivi du plan d'action avait été constaté par les inspecteurs, avec des outils adaptés. Ces plans d'action sont suivis localement, ainsi qu'au sein des services centraux.

Le courrier [12] demande toutefois à EDF de faire apparaître plus clairement les échéances des différentes actions. Il demande également à EDF de transmettre à l'ASN, chaque année, un état d'avancement des plans d'action des réexamens des réacteurs UNGG. Ces états d'avancement devront formaliser la réalisation des différentes actions et justifier tout retard vis-à-vis de l'échéance initialement prévue.

6. CONCLUSIONS SUR LA POURSUITE D'EXPLOITATION DES RÉACTEURS UNGG

Dans le contexte du changement de stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG, et de la préparation d'évolutions des dossiers de démantèlement de Chinon A1, A2, A3, Saint-Laurent A et Bugey 1, l'exploitant a réalisé le réexamen de sûreté de ces

installations. L'instruction menée par l'ASN été focalisée sur des thématiques telles que l'examen de conformité des EIP ou encore l'état des sols des installations.

De manière générale, les RCR transmis par EDF présentaient des lacunes et manquaient de précision. Ces rapports ont été complétés sous l'effet d'une mise en demeure et de plusieurs demandes de compléments. Certaines justifications concernant l'état des sols devront être apportées. EDF devra par ailleurs renforcer son organisation et ses méthodes en vue de prochains réexamens périodiques de ses installations. Au vu de l'ensemble de ces éléments, l'ASN a adressé plusieurs demandes à EDF par le courrier [12].

L'ASN a constaté en inspection qu'EDF pilotait correctement ses plans d'action d'améliorations issues du réexamen.

Au vu de l'instruction réalisée, l'ASN n'a pas d'objection à la poursuite d'exploitation des INB n^{os} 45, 46, 133, 153 et 161 pour les années à venir.

Elle vérifiera, dans le cadre de l'instruction des dossiers de démantèlement qui seront déposés par EDF fin 2022, que les opérations de démantèlement seront réalisées dans de bonnes conditions de sûreté et de radioprotection, et dans des délais maîtrisés.