



PNGMDR 2016-2018 – Réponse à l'article 53 de l'arrêté du 23 février 2017 : besoins en entreposage sur les vingt prochaines années pour les déchets HA-MAVL détenus par EDF

Référence	Indice
D455517009615	A

Ce document est la propriété d'EDF SA Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sauf autorisation.

SOMMAIRE

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	3
1.1	Demande du Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs	3
1.2	Généralités.....	3
1.3	Réponse d'EDF	3
2	ICEDA.....	4
2.1	Présentation générale	4
2.2	Déchets à traiter et/ou à entreposer à ICEDA.....	4
2.3	Colis de déchets fabriqué à ICEDA	5
2.4	Principales fonctions de l'installation	5
2.5	Présentation des bâtiments	7
3	FLUX ET CHRONIQUES DE PRODUCTION DE DECHETS CONCERNES	8
3.1	Les déchets MAVL et FAMA-VCD issus du démantèlement des centrales de première génération	8
3.2	Les déchets MAVL issus de l'exploitation des centrales du parc REP	8
3.3	Les déchets MAVL issus du démantèlement des centrales de deuxième génération	9
4	ANALYSE DES BESOINS EN ENTREPOSAGE.....	10
5	CONCLUSION	11

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1 DEMANDE DU PLAN NATIONAL DE GESTION DES MATIERES ET DES DECHETS RADIOACTIFS

L'arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017 (décret dit « PNGMDR ») précise dans son article 53 : « EDF, le CEA et Areva remettent au ministre chargé de l'énergie avant le 30 juin 2017 les besoins en entreposages futurs pour toutes les familles de déchets HA et MA-VL, portant au minimum sur les vingt prochaines années. EDF, le CEA et Areva étudient dans ce cadre la sensibilité du besoin en entreposages à des décalages dans le calendrier de développement du projet CIGEO. Cette analyse permet d'identifier d'éventuels effets de seuil en termes de besoins en entreposages futurs ou d'allongements de la durée de fonctionnement d'entreposages existants. Ces études de sensibilité, comprises dans le rapport remis au ministre de l'énergie, sont fondées sur les hypothèses retenues par les exploitants pour le démantèlement de leurs installations sur les vingt prochaines années. L'ASN est saisie pour avis sur ces éléments. »

1.2 GENERALITES

Selon l'article L.542-1-1 du code de l'environnement « l'entreposage de matières ou de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances à titre temporaire dans une installation spécialement aménagée en surface ou en faible profondeur à cet effet, avec intention de les retirer ultérieurement. »

Dans le cadre de la gestion des colis de déchets de haute activité et moyenne activité à vie longue, ces derniers sont entreposés sur les sites des producteurs en attendant la mise en service du centre de stockage géologique prévue en 2030, suivant la chronique du Programme Industriel de Gestion des Déchets du projet CIGEO (PIGD version E de novembre 2016). L'entreposage de ces déchets conditionnés répond principalement à deux fonctions :

- a) la mise en attente, en toute sûreté, des colis de déchets, avant la mise en service du centre de stockage;
- b) les décroissances radioactive et thermique des colis de déchets HA et MA-VL. Nombre de ces colis émettent en effet un rayonnement et une puissance thermique incompatibles avec leur stockage immédiat. Pour les colis de haute activité un délai d'attente de 60 ans minimum est requis avant leur stockage ;

Les exploitants disposent d'un retour d'expérience important en matière d'entreposage puisque les déchets MAVL et HA VL sont actuellement entreposés dans des conditions sûres, et pour certains depuis des décennies en attente d'ouverture du stockage Cigéo.

1.3 REPONSE D'EDF

Le précédent rapport rédigé dans le cadre du PNGMDR 2013-2015 relatif aux besoins en entreposage des colis de déchets HA-MAVL précisait que la seule installation d'entreposage de colis de déchets HA-MAVL prévue sur un site EDF était l'Installation de Conditionnement et d'Entreposage des Déchets Activés (ICEDA) en cours de construction sur le site de Bugey.

Nota : EDF n'a pas d'installation d'entreposage de colis de déchets HA ; ceux-ci sont entreposés par Areva sur le site de La Hague.

Le présent rapport confirme qu'ICEDA a la capacité suffisante pour répondre aux besoins d'entreposage des colis MAVL détenus par EDF pour les 20 années à venir. Cette analyse prend en compte l'actualisation des besoins au regard de la mise à jour des inventaires et des chroniques de production de ces déchets et des chroniques de référence d'envoi de ces déchets à CIGEO. Cette capacité reste suffisante y compris en cas de décalage du calendrier de mise en service du projet CIGEO.

2 ICEDA

2.1 PRESENTATION GENERALE

L'Installation de Conditionnement et d'Entreposage des Déchets Activés est l'installation nucléaire de base (INB) n° 173, autorisée par le décret n° 2010-402 du 23 avril 2010, qui a pour fonction de réceptionner, de conditionner de façon définitive en conteneur béton, des déchets activés, puis d'entreposer les colis fabriqués en attente d'un exutoire adapté.

Sa mise en service actif est prévue en 2018.

L'installation a été prévue pour être exploitée au moins 50 ans. Comme toute INB (installation nucléaire de base), ICEDA fera l'objet d'un réexamen de sûreté tous les 10 ans pour obtenir la reconduction de son autorisation d'exploiter après accord de l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

2.2 DECHETS A TRAITER ET/OU A ENTREPOSER A ICEDA

Les déchets devant faire l'objet d'un conditionnement à ICEDA sont de trois types :

- des déchets de moyenne activité à vie longue (MAVL) qui, à ce titre, sont à destination du futur centre industriel de stockage géologique CIGEO ;
- des déchets de faible activité à vie courte (FAMA-VC) qui, de par leurs caractéristiques, sont autorisés à un stockage en surface au Centre de Stockage de l'Aube (CSA) ;
- des déchets de faible et moyenne activité à vie courte à envoi différé (FAMA-VCD) pour lesquels, après une décroissance radioactive de quelques années à quelques dizaines d'années, les caractéristiques permettent un envoi au centre de stockage de surface CSA.

Les déchets prévus à ICEDA ont trois origines :

- des déchets issus du démantèlement des centrales, de types MAVL et FAMA-VC différés. Ils peuvent avoir été découpés sur le site d'origine ou nécessiter une phase de découpe à ICEDA, avant conditionnement et entreposage ;
- des déchets issus de l'exploitation des centrales du parc de réacteurs à eau pressurisée, de type MAVL. Ils sont principalement composés de grappes de contrôle et de tubes support de l'instrumentation des cœurs de réacteurs. Ils sont actuellement entreposés, en étui, dans les piscines de désactivation situées à proximité des réacteurs. Ces éléments, longs de plusieurs mètres, nécessitent une phase de découpe à ICEDA avant conditionnement et entreposage ;
- des déchets de mutualisation avec Bugey 1, de types FAMA-VC et graphite, déjà conditionnés avant leur arrivée à ICEDA. Ils sont transférés directement dans le hall d'entreposage où ils séjournent quelques

mois avant envoi vers les sites de stockage opérationnels de l'Andra. Pour ces déchets issus de la déconstruction de Bugey 1. ICEDA sert uniquement d'installation de découplage et de transit.

Parmi les déchets reçus à ICEDA, seuls les colis de déchets FAMA-VCD et MAVL ont une durée d'entreposage dans les halls comprises entre quelques années et quelques dizaines d'années, avec un impact sur la gestion de la capacité d'entreposage de l'installation. A contrario, les colis de déchets FAMA-VC qui ont une durée d'entreposage dans les halls d'ICEDA inférieure à un an ne sont pas significatifs pour la gestion de la capacité d'entreposage et ne seront plus abordés dans la suite de l'analyse de capacité.

2.3 COLIS DE DECHETS FABRIQUE A ICEDA

Le colis produit à ICEDA est un colis cimenté cylindrique de diamètre 1,4 mètre et de hauteur 1,3 mètre nommé C1PG (voir photos ci-dessous), comportant une coque béton de 16 cm d'épaisseur, qui permet de stopper une partie des rayonnements.

Les déchets sont tout d'abord introduits dans un panier métallique puis bloqués par un coulis cimentaire de blocage. Après séchage, le panier est introduit dans une coque béton, puis le calage du panier dans le conteneur est assuré par un coulis ou un mortier. Enfin, un bouchon en béton est coulé pour fermer le colis. La masse totale du colis fini varie de 4,4 à 6,4 tonnes et son volume est de 2 m³.



Coque béton du colis C1PG



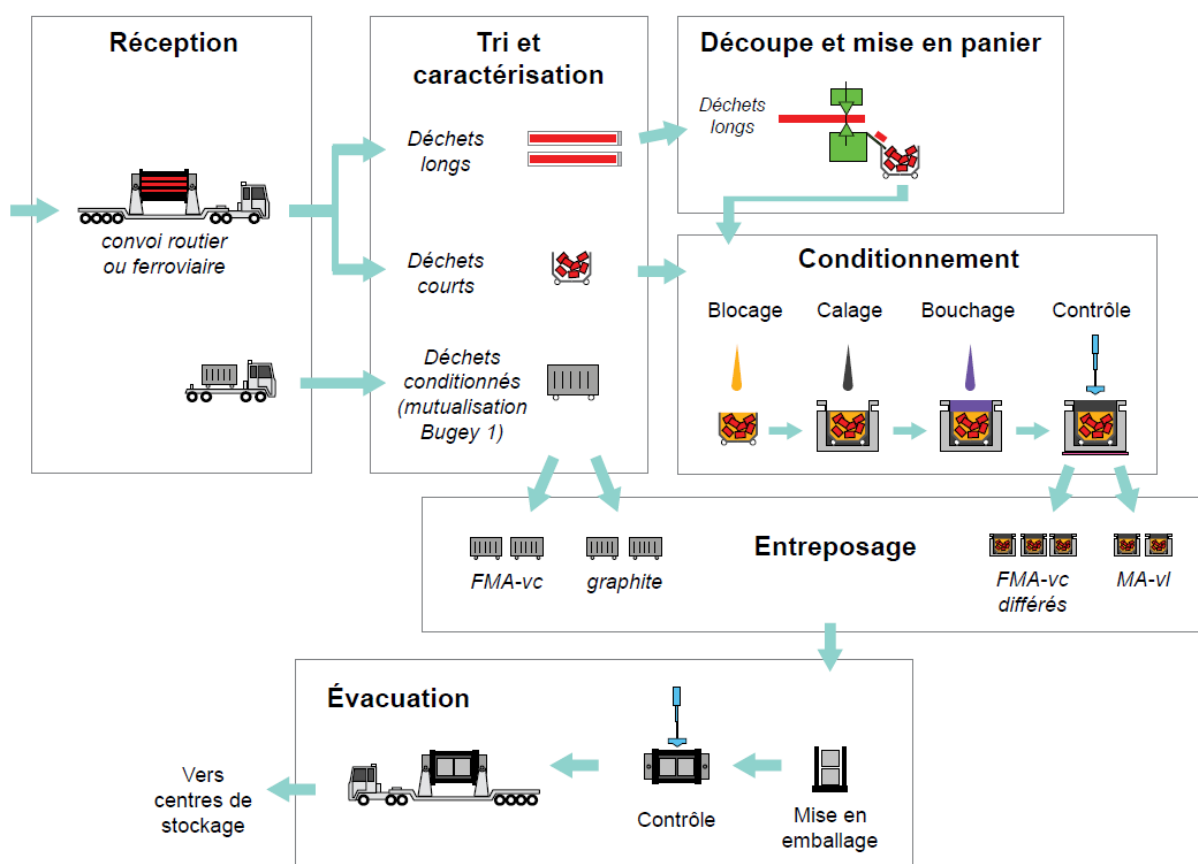
Panier métallique accueillant les déchets bloqués

2.4 PRINCIPALES FONCTIONS DE L'INSTALLATION

Les principales fonctions de l'installation sont :

- **la réception et le déchargement des emballages de transport** (acheminés par convoi routier ou ferroviaire) et des remorques routières pour les déchets de mutualisation, puis l'évacuation des emballages vides, qui retournent vers les sites expéditeurs (emballage navette) ;
- **la gestion des déchets**, en fonction de leurs caractéristiques géométriques et radiologiques :

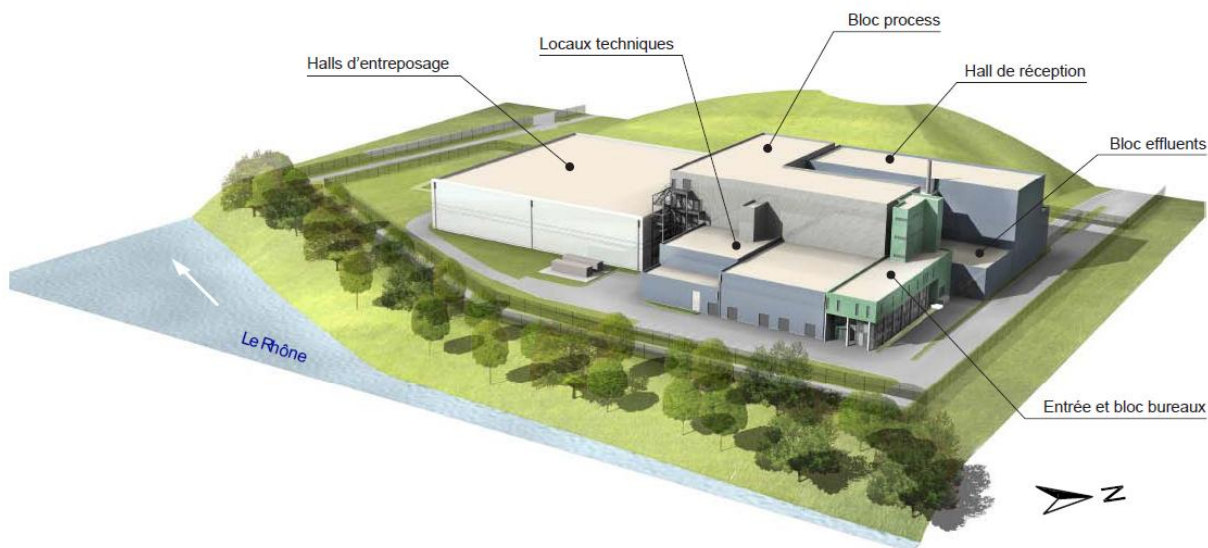
- déchets de grande longueur nécessitant une phase de découpe avant d'être mis en paniers métalliques ;
- déchets livrés directement en paniers métalliques ;
- déchets de mutualisation, déjà conditionnés en colis ;
- **le conditionnement** (fabrication des colis), qui comporte les principales phases suivantes :
 - blocage des déchets dans les paniers métalliques à l'aide d'un coulis ;
 - nettoyage des paniers de déchets bloqués et contrôle de propreté ;
 - calage des paniers dans les coques béton à l'aide d'un coulis ou d'un mortier ;
 - bouchage des conteneurs à l'aide d'un béton ;
 - contrôle de la conformité du colis ;
- **l'entreposage**, de quelques mois pour les déchets de mutualisation à plusieurs années pour les déchets MAVL et FAMA-VC différés ;
- **l'évacuation** vers les centres de stockage appropriés dans des emballages de transport.



2.5 PRESENTATION DES BATIMENTS

L'installation principale se compose de six blocs distincts, dont l'emprise globale au sol est d'environ 8300 m².

- le **hall de réception**, qui permet la réception et l'évacuation des emballages de transport et des colis issus du démantèlement de Bugey 1. Le hall comporte deux aires de stationnement, l'une pour les convois routiers, la seconde pour les convois ferroviaires ;
- le **bloc process**, comportant les différentes cellules du procédé de conditionnement ;
- le **bloc d'entreposage**, comportant deux halls d'entreposage :
 - chaque hall permet l'entreposage d'environ 1000 colis C1PG gerbés sur 3 niveaux selon un mode d'empilement pyramidal ;
 - un troisième hall est prévu pour une extension ultérieure de capacité, si besoin. Sa mise en service est soumise à l'autorisation préalable de l'Autorité de Sûreté Nucléaire mais une réserve foncière est dédiée. Cette extension conduirait à disposer d'une capacité totale d'entreposage 2725 colis C1PG ;
- le bloc des **bureaux**, comprenant également les vestiaires et la salle de supervision ;
- le bloc des **locaux techniques**, regroupant les locaux techniques de l'installation (préparation des coulis et bétons, locaux électriques, ventilation, groupe électrogène, etc) ;
- le bloc des **effluents**, de taille plus modeste, dans lequel les effluents sont collectés et analysés avant d'être évacués vers une installation de traitement extérieure au site.



3 FLUX ET CHRONIQUES DE PRODUCTION DE DECHETS CONCERNES

3.1 LES DECHETS MAVL ET FAMA-VCD ISSUS DU DEMANTELEMENT DES CENTRALES DE PREMIERE GENERATION

Les centrales nucléaires en cours de déconstruction appartenant aux filières Eau Lourde, UNGG, REP300 et RNR vont générer des déchets activés soit de type MAVL, et donc à destination du stockage profond (CIGEO), soit de type FAMA-VCD, c'est-à-dire à envoi différé vers leur stockage en surface (CSA) après décroissance radioactive de quelques années. De manière générale, ces déchets sont essentiellement des structures métalliques activées.

A date, ces déchets représentent un bilan total de 560 colis de déchets (C1PG) répartis entre approximativement 350 colis de déchets MAVL et 210 colis de déchets FAMA-VCD. Ces déchets seront livrés à ICEDA sous forme de paniers placés à l'intérieur d'un emballage de transport agréé.

L'inventaire radiologique et physique de ces colis de déchets évolue au fil du temps en fonction de la connaissance acquise des déchets, de l'avancement de leur caractérisation et des scénarios de démantèlement. Compte-tenu de l'approche prudente utilisée pour les caractérisations, cette évolution de l'inventaire est généralement à la baisse. Ainsi, l'inventaire ci-dessus a été réactualisé compte tenu du changement de classement de certains déchets (par exemple, déchets FAMA-VCD reclassés en déchets FAMA-VC) résultant de la meilleure caractérisation physique et radiologique des déchets ainsi que de la révision de la stratégie d'EDF de déconstruction des réacteurs de type UNGG.

Les 350 colis C1PG MAVL sont destinés à CIGEO et pris en compte dans l'inventaire du PIGD version E de novembre 2016.

Nota : Parmi les déchets de déconstruction de la centrale de Chooz A de type REP300 se trouvent 138 crayons sources secondaires dont l'exutoire est le stockage profond Cigéo. Leur conditionnement ne s'effectuera pas à ICEDA, cette dernière n'ayant qu'une fonction d'entreposage pour ces déchets.

Les crayons sources de Chooz A disposés dans des carquois seront entreposés à ICEDA dans un emballage de transport agréé pour le transport et l'entreposage de ces déchets. Cet entreposage est prévu dans un emplacement prévu spécifiquement à cet effet dans le hall de réception, en conséquence, sans impact sur les capacités d'entreposage des halls d'entreposage.

3.2 LES DECHETS MAVL ISSUS DE L'EXPLOITATION DES CENTRALES DU PARC REP

Les déchets activés MAVL issus de l'exploitation des centrales du Parc REP, prévus d'être conditionnés et entreposés à ICEDA., sont constitués d'objets métalliques activés issus du remplacement des grappes (de commande, bouchon, poison) et des doigts de gant RIC (du système d'instrumentation interne des cœurs) utilisés dans les réacteurs du parc REP. Ces matériels du fait de l'exposition au flux neutronique du cœur subissent une activation. Ils sont actuellement entreposés dans des étuis dans les piscines de désactivation des bâtiments combustible des sites de production.

Les déchets activés d'exploitation arriveront à ICEDA conditionnés en étuis. Après extraction des étuis, ils seront découpés et introduits dans un panier métallique, lequel sera introduit après blocage et calage dans un conteneur en béton C1PG.

Le bilan des colis de déchets produits par le conditionnement des déchets activés d'exploitation résulte directement de la consommation de ces composants pendant toute la durée d'exploitation des réacteurs REP.

Depuis mi-2016, EDF considère pour dimensionner son inventaire de déchets d'exploitation les hypothèses suivantes de durée de fonctionnement des réacteurs du parc REP : environ 40 ans d'exploitation pour les 2 réacteurs de type 900 MWe de Fessenheim, environ 50 ans d'exploitation pour les 32 autres réacteurs de type 900 MWe, et environ 40 ans d'exploitation pour les 20 réacteurs de type de 1300 MWe et pour les 4 réacteurs de type 1450 MWe. Ce scénario ne préjuge pas des résultats du réexamen décennal de sûreté des réacteurs REP.

Ces déchets représentent un bilan total de 1060 colis de déchets (C1PG) répartis entre approximativement 660 colis de déchets MAVL et 400 colis de déchets FAMA-VC. Le conditionnement de ces déchets activés d'exploitation s'effectuera sur plusieurs dizaines d'années.

Par ailleurs, les étuis dans lesquels sont placés les déchets activés sont de type FAMA-VC et représentent, selon les mêmes hypothèses de durée d'exploitation du parc, 860 colis de déchets FAMA-VC qui seront envoyés au fur et à mesure au CSA.

A l'identique du bilan des colis de déchet issus du démantèlement des centrales de première génération (voir § 3.1), le bilan de ces colis de déchets activés d'exploitation évolue au fil du temps en fonction de la connaissance acquise des déchets, de l'avancement de leur caractérisation et des scénarios d'exploitation des réacteurs du parc REP. Ainsi, le bilan d'inventaire physique ci-dessus a été actualisé à la baisse, compte tenu du changement de classement de certains déchets (par exemple, déchets MAVL reclassés en déchets FAMA-VC) résultant de la meilleure caractérisation physique et radiologique des déchets et ce, malgré la prise en compte d'une durée d'exploitation plus longue de 32 réacteurs de type 900 MWe.

Nota : L'inventaire de colis de déchets MAVL issus des déchets activés d'exploitation intégré dans le PIGD version E et pris en compte par le projet CIGEO a été considéré de manière enveloppe et correspond à une durée d'exploitation de 50 ans pour la totalité du parc REP.

3.3 LES DECHETS MAVL ISSUS DU DEMANTELEMENT DES CENTRALES DE DEUXIEME GENERATION

Les déchets MAVL issus du démantèlement des centrales du parc REP actuel correspondent aux structures métalliques internes de la cuve des réacteurs, activées sous flux neutronique.

Jusqu'en 2015, le scénario de gestion de ces déchets MAVL de démantèlement du parc REP actuel d'EDF consistait en leur mise en panier métallique sur les sites qui seront en démantèlement et en leur envoi en ligne (c'est-à-dire sans entreposage intermédiaire) vers le centre de stockage CIGEO.

Depuis 2016, la stratégie d'EDF a été précisée et intègre une étape d'entreposage de ces déchets MAVL dans une installation centralisée.

Compte tenu de la nature physique et radiologique de ces déchets MAVL, identique à celle des déchets MAVL conditionnés à ICEDA (structures métalliques activées sous flux neutronique), un conditionnement et un entreposage de ces déchets à ICEDA en attente de leur stockage à CIGEO est possible dans les mêmes conditions (procédé et durée de décroissance radioactive) que les autres colis C1PG produits à ICEDA.

Ces déchets représentent un bilan total de 3 710 colis de déchets MAVL (C1PG) au titre du démantèlement des centrales de deuxième génération. Ils seraient livrés essentiellement sous forme de paniers.

Nota : L'inventaire de colis de déchets MAVL issus du démantèlement des centrales REP intégré dans le PIGD version E et pris en compte pour la conception du projet CIGEO intègre des marges complémentaires.

4 ANALYSE DES BESOINS EN ENTREPOSAGE

L'intégration des inventaires et chroniques de colis de déchets listés ci-dessus résultant de la mise à jour des scénarios industriels d'exploitation et de démantèlement des centrales, comparée aux chroniques d'envoi et de mise en stockage à CIGEO selon la référence PIGD version E permet d'évaluer les besoins en capacités d'entreposage.

Cette analyse montre qu'ICEDA a la capacité suffisante pour assurer l'entreposage de l'ensemble des déchets MAVL produits et détenus par EDF dans l'attente leur envoi à CIGEO. Cette analyse prend en compte les besoins associés aux déchets activés de démantèlement de génération 1 et 2 ainsi que les besoins associés aux déchets activés d'exploitation. Cette analyse prend aussi en compte le fait qu'une partie de la capacité d'entreposage d'ICEDA est temporairement occupée par les déchets FAMA VCD en décroissance radioactive.

La prise en compte à ICEDA de la totalité des déchets décrits dans le paragraphe précédent serait néanmoins soumise au préalable au dépôt des demandes et à l'obtention des autorisations réglementaires suivantes :

- i. un dossier de demande de modification substantielle devrait être produit et déposé à l'ASN, au titre du code de l'environnement, pour étendre l'autorisation de réception et de conditionnement des déchets à ICEDA aux déchets activés de démantèlement du parc REP actuel d'EDF qui, à date, ne sont pas inclus dans le périmètre des déchets autorisés dans le décret d'autorisation de création d'ICEDA (décret n° 2010-402 du 23 avril 2010). Son instruction par l'ASN serait suivie d'une enquête publique avant décision.
- ii. éventuellement, un dossier de demande de modification de l'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau du site de Bugey ;
- iii. un dossier de demande de réalisation et de mise en service du troisième hall d'entreposage afin de porter la capacité d'entreposage totale d'ICEDA à 2725 colis C1PG compte tenu de l'augmentation du nombre total de colis de déchets MAVL ou FAMA-VCD entreposés à ICEDA. Même si cette extension de capacité d'entreposage est déjà prévue dans le décret d'autorisation de création d'ICEDA, un dossier d'autorisation d'extension de capacité serait produit au titre du code de l'urbanisme (la mise en service potentielle de ce troisième hall interviendrait toutefois au-delà des vingt prochaines années).
- iv. la révision de la stratégie d'EDF de déconstruction des réacteurs de type UNGG conduit à un allongement de la chronique de réception à ICEDA des déchets MAVL issus de ces centrales conduisant, de fait, à prévoir un prolongement de la durée d'exploitation d'ICEDA initialement envisagée par EDF, qui ne peut être autorisé que dans le cadre des réexamens périodiques de sûreté de l'installation, conformément à l'article 593-18 du code de l'environnement. Les maintenances périodiques et jouvences adaptées garantiront le fonctionnement dans les meilleures conditions de sûreté et de sécurité pendant toute la durée d'exploitation d'ICEDA.

Les actions de préparation et d'instruction de ces demandes ainsi que celles de réalisation des travaux associés peuvent être menées dans un planning compatible avec le besoin industriel.

En réponse à la demande de l'article 53 rappelé en § 1.1, sur les vingt prochaines années, les besoins en entreposage pour les déchets HA-MAVL détenus par EDF sont couverts par les capacités d'entreposage des deux halls d'entreposage existants d'ICEDA.

Par ailleurs, dans la mesure où EDF ne prévoit d'envoyer aucun déchet entreposé à ICEDA vers CIGEO dans les vingt prochaines années, un décalage de CIGEO n'influe pas sur la capacité d'entreposage nécessaire sur ces vingt prochaines années.

Néanmoins, un décalage significatif de la mise en service de CIGEO amènerait à réviser l'analyse des besoins d'entreposage au-delà des vingt prochaines années et devrait faire l'objet d'une révision par les exploitants nucléaires, en lien avec l'Andra, des chroniques d'évacuation des colis de déchets MAVL vers CIGEO (PIGD), en lien avec leurs stratégies de gestion des entreposages.

Compte tenu du délai de l'ordre de 12 ans pour concevoir, autoriser et mettre en service de nouvelles capacités d'entreposage, il serait nécessaire de réaliser cette révision des chroniques d'évacuation dans les délais adaptés pour anticiper d'éventuels nouveaux besoins d'entreposage.

5 CONCLUSION

En réponse à la demande de l'article 53 de l'arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017, EDF a analysé les besoins en capacité d'entreposage au regard de la mise à jour des scénarios industriels d'exploitation des centrales de deuxième génération et de démantèlement des centrales de première et de deuxième génération ainsi que de la chronique de référence (du PIGD version E) d'envoi de ces déchets vers CIGEO. EDF considère que la totalité des colis de déchets MAVL ou FAMA-VCD nécessitant un entreposage de plusieurs années pourrait être entreposée à ICEDA dans les meilleures conditions de sûreté et de sécurité. Cela nécessiterait la mise en service de l'extension de capacité d'entreposage prévue dans le décret d'autorisation de création d'ICEDA (décret n° 2010-402 du 23 avril 2010) et l'obtention préalable des autorisations réglementaires requises.

En réponse à la demande spécifique de l'article 53, sur les vingt prochaines années, les besoins en entreposage sont couverts par les capacités d'entreposage des deux halls d'entreposage déjà existant d'ICEDA. Les chroniques d'expédition de colis de déchets depuis ICEDA vers le centre de stockage CIGEO ne débutant qu'au-delà des vingt prochaines années, un décalage de la mise en service du centre de stockage CIGEO, est sans impact sur les besoins en capacité d'entreposage des déchets HA-MAVL détenus par EDF sur les vingt prochaines années.