

SYNTHESE

Les colis C1PG^{SP} de déchets Moyenne Activité à Vie Longue (MAVL) produits par EDF sur l'Installation de Conditionnement et d'Entreposage des Déchets Activés (ICEDA) sont destinés in fine au stockage en couche géologique profonde.

Ces déchets sont issus du démantèlement des réacteurs nucléaires de première génération, de Creys-Malville et de l'exploitation, de la maintenance et d'éventuelles modifications des réacteurs nucléaires du parc français actuel : ils correspondent aux familles élémentaires EDF-080 et EDF-090 identifiées dans le Programme Industriel de Gestion des Déchets (PIGD) de CIGEO.

Ce document est rédigé conformément aux exigences de l'arrêté INB [1] relatives au conditionnement des déchets destinés à des installations de stockage de déchets radioactifs à l'étude ainsi qu'aux exigences de la Décision N° 2017-DC-0587 relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage.

Il constitue la pièce n°4 du référentiel de conditionnement associé et est subordonné à l'accord de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) en vue d'obtenir une autorisation de produire les colis.

Il a pour objectif de justifier :

- La complétude du référentiel de conditionnement vis-à-vis des exigences de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) ;
- La conformité des colis C1PG^{SP} MAVL en tant que colis éligible au stockage direct vis-à-vis des exigences de l'Andra définies à ce jour.

Ce document se réfère à la décision de l'ASN, relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage.



SOMMAIRE

1	EVOLUTION DU DOCUMENT.....	5
2	OBJET	5
3	DOCUMENTS DE REFERENCE	6
4	COMPLETUDE DU DOSSIER VIS-A-VIS DES EXIGENCES DE L'ASN.....	6
4.1	ARRETE INB.....	6
4.2	DECISION CONDITIONNEMENT	6
5	JUSTIFICATION DE LA CONFORMITE DES COLIS AUX EXIGENCES DE L'ANDRA	11

1 EVOLUTION DU DOCUMENT

Indice	Modifications
A	Création du document
B	<ul style="list-style-type: none">- Intégration des éléments de réponses aux questions et recommandations de l'IRSN ainsi qu'aux questions et avis technique de l'Andra.- Justification de l'adéquation du document avec la Décision N° 2017-DC-0587 relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage
C	Nom de l'unité d'ingénierie modifié, corps du texte inchangé hors modification de forme.

2 OBJET

Les colis C1PG^{SP} de déchets Moyenne Activité à Vie Longue (MAVL) produits par EDF sur l'Installation de Conditionnement et d'Entreposage des Déchets Activés (ICEDA) sont destinés in fine au stockage profond.

Ces déchets sont issus du démantèlement des réacteurs nucléaires de première génération, de Creys-Malville et de l'exploitation, de la maintenance et d'éventuelles modifications des réacteurs nucléaires du parc français actuel : ils correspondent aux familles élémentaires EDF-080 et EDF-090 identifiées dans le Programme Industriel de Gestion des Déchets (PIGD) de CIGEO.

Ce document est rédigé conformément aux exigences de l'arrêté INB [1] relatives au conditionnement des déchets destinés à des installations de stockage de déchets radioactifs à l'étude ainsi qu'aux exigences de la Décision N° 2017-DC-0587 relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage.

Il constitue la pièce n°4 du référentiel de conditionnement associé et est subordonné à l'accord de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) en vue d'obtenir une autorisation de produire les colis.

Il a pour objectif de justifier :

- La complétude du référentiel de conditionnement vis-à-vis des exigences de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) ;
- La conformité des colis C1PG^{SP} MAVL en tant que colis éligible au stockage direct vis-à-vis des exigences de l'Andra définies à ce jour [5].

Ce document se réfère à la décision de l'ASN [6], relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage.

3 DOCUMENTS DE REFERENCE

- [1] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [2] D305615009088 ind B – Projet ICEDA – Référentiel de conditionnement des déchets MAVL – Pièce n°1 : spécifications de production et d'entreposage des colis C1PG^{SP}
- [3] D305615010794 ind B – Projet ICEDA – Référentiel de conditionnement des déchets MAVL – Pièce n°2 : programme de qualification des colis C1PG^{SP}
- [4] D305615010796 ind B – Projet ICEDA – Référentiel de conditionnement des déchets MAVL – Pièce n°3 : plan de contrôles du procédé et des colis C1PG^{SP}
- [5] []
- [6] Décision ASN N° 2017-DC-0587 relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage.
- [7] DAMS ICEDA – Règles Générales d'Exploitation – Chapitre 3 – Maîtrise des risques radiologiques

4 COMPLETUE DU DOSSIER VIS-A-VIS DES EXIGENCES DE L'ASN

4.1 ARRETE INB

L'article 6.7 de l'arrêté INB du 7 février 2012 [1] stipule que :

« Le conditionnement des déchets destinés à des installations de stockage de déchets radioactifs à l'étude prévues aux articles 3 et 4 de la loi du 28 juin 2006 susvisée et ne disposant pas de spécifications d'acceptation est subordonnée à l'accord de l'Autorité de sûreté nucléaire »

⇒ Le référentiel de conditionnement des colis C1PG^{SP} MAVL à produire sur ICEDA, constitué des documents [2], [3], [4] et du présent document est soumis à autorisation de l'ASN en vue d'obtenir un accord de production des colis. Une copie de ce référentiel est transmise à l'Andra.

4.2 DECISION CONDITIONNEMENT

Le tableau ci-après présente la complétude du référentiel de conditionnement des colis C1PG^{SP} MAVL vis-à-vis des exigences la décision de l'ASN [6] relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage :



Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 7/19

DECISION CONDITIONNEMENT	ANALYSE DE COMPLETUDE DU REFERENTIEL DE CONDITIONNEMENT DES COLIS C1PG^{SP} MAVL VIS-A-VIS DE LA DECISION CONDITIONNEMENT
<p>Titre 2 – Article 2.2.</p> <p>Les caractéristiques et propriétés physiques, chimiques, mécaniques et radiologiques d'un colis de déchets radioactifs :</p> <ul style="list-style-type: none">- permettent sa gestion dans l'INB où il est produit dans le respect des exigences de protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement ;- sont compatibles avec les conditions prévues pour sa gestion ultérieure, notamment sa manutention, son transport, son entreposage et son stockage.	<p>Cf. [2][2] note EDF relative aux spécifications de production et d'entreposage des colis C1PG^{SP} MAVL.</p>
<p>Titre 2 – Article 2.3.</p> <p>Les opérations de conditionnement de déchets radioactifs permettent la production de colis de déchets radioactifs définitifs présentant une stabilité physico-chimique appropriée et assurant le confinement des substances radioactives et dangereuses qu'ils contiennent. Ces opérations sont adaptées à la nature et aux caractéristiques des déchets radioactifs et de l'installation de stockage à laquelle ils sont destinés et doivent notamment tenir compte des risques liés aux actions des agents chimiques et biologiques, à l'hétérogénéité de la répartition de déchets et à la production de chaleur dans ce colis.</p>	<p>Cf. [2][2] note EDF relative aux spécifications de production et d'entreposage des colis C1PG^{SP} MAVL.</p> <p>Cf. [3] : note EDF relative au programme de qualification du colis C1PGSP MAVL</p> <p>Cf. [4] : note EDF relative au plan de contrôles du procédé et des colis</p>



Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 8/19

DECISION CONDITIONNEMENT	ANALYSE DE COMPLETUDE DU REFERENTIEL DE CONDITIONNEMENT DES COLIS C1PG^{SP} MAVL VIS-A-VIS DE LA DECISION CONDITIONNEMENT
<p>Titre III – Chapitre 3.2 – Section 1 – Article 3.2.1.</p> <p>Préalablement à toute opération de conditionnement de déchets radioactifs, l'exploitant d'une INB de conditionnement produisant des colis de déchets radioactifs intermédiaires ou définitifs établit un référentiel de conditionnement.</p> <p>Ce référentiel contient :</p> <p>- les spécifications pour le conditionnement de déchets radioactifs prenant en compte :</p> <ul style="list-style-type: none">• les spécifications d'acceptation du procédé de conditionnement qui décrivent les caractéristiques physiques, mécaniques, chimiques et radiologiques que doivent respecter, selon le cas, les déchets radioactifs ou les colis de déchets radioactifs qui sont acceptés dans l'INB de conditionnement en vue de garantir la qualité du colis produit, sans préjudice d'autres critères relatifs à la sûreté du procédé qui pourraient être fixés par ailleurs ;• les modalités de fabrication des colis de déchets radioactifs et en particulier les opérations et paramètres importants du procédé garantissant la qualité de cette fabrication,• les caractéristiques des colis de déchets radioactifs produits et notamment les éléments relatifs à leur stabilité physico-chimique ;• un programme de qualification des colis ;• les méthodes de caractérisation, de surveillance, de contrôle et de test permettant de vérifier le respect des spécifications d'acceptation du procédé de conditionnement ;• un plan de contrôle des procédés et des colis de déchets permettant de justifier la conformité de chaque colis fabriqué au référentiel de conditionnement applicable.	<p>Cf. [2], [3], [4] et document Présent.</p> <p>→ Cf. [2] note EDF relative aux spécifications de production et d'entreposage des colis C1PG^{SP} MAVL.</p> <p>→ Cf. [3] : note EDF relative au programme de qualification du colis C1PGSP MAVL</p> <p>→ Cf. [4] : note EDF relative au plan de contrôles du procédé et des colis</p>



Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 9/19

DECISION CONDITIONNEMENT	ANALYSE DE COMPLETUDE DU REFERENTIEL DE CONDITIONNEMENT DES COLIS C1PG^{SP} MAVL VIS-A-VIS DE LA DECISION CONDITIONNEMENT
<p>Titre III – Chapitre 3.2 – Section 1 – Article 3.2.2.</p> <p>Le référentiel de conditionnement contient également les informations suivantes :</p> <p>1° Pour les colis produits faisant l'objet d'un entreposage en l'état, la démonstration de la conformité des caractéristiques attendues de ces colis de déchets avec les spécifications d'acceptation mentionnées à l'article 8.4.2 de l'arrêté du 7 février susvisé pour l'entreposage auquel ils sont destinés</p> <p>2° Pour les colis produits faisant l'objet de transports, des éléments de démonstration de la compatibilité des caractéristiques attendues de ces colis de déchets avec les modes de transport envisagés ;</p> <p>3° Pour les colis de déchets radioactifs définitifs, la démonstration du respect par ces colis des spécifications d'acceptation de l'installation de stockage à laquelle ils sont destinés ou du respect des conditions de la dérogation mentionnée à l'article 3.1.2 ;</p>	<p>→ Le présent document vérifie la conformité des caractéristiques du colis avec les spécifications préliminaires d'acceptation des colis en stockage direct dans CIGEO.</p> <p>→ Cf. [2] note EDF relative aux spécifications de production et d'entreposage des colis C1PG^{SP} MAVL.</p> <p>→ Le présent document vérifie la conformité des caractéristiques du colis avec les spécifications préliminaires d'acceptation des colis en stockage direct dans CIGEO.</p>
<p>Titre III – Chapitre 3.2 – Section 1 – Article 3.2.3.</p> <p>Les principaux éléments du référentiel de conditionnement sont inscrits dans les règles générales d'exploitation de l'INB de conditionnement.</p>	<p>Cf. [7]</p>



Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 10/19

DECISION CONDITIONNEMENT	ANALYSE DE COMPLETUDE DU REFERENTIEL DE CONDITIONNEMENT DES COLIS C1PG^{SP} MAVL VIS-A-VIS DE LA DECISION CONDITIONNEMENT
<p>Titre IV – Chapitre 4.1 – Section 1 – Article 4.1.1.</p> <p>Le référentiel de conditionnement prévu à l'article 3.2.1 contient également les informations suivantes :</p> <p>- pour les colis de déchets radioactifs définitifs, la démonstration de leur conformité avec les exigences définies par l'ASN et, le cas échéant, avec le contenu des documents produits par l'exploitant de l'INB de stockage à l'étude en application des articles 4.2.1 ou 4.2.2. Cette démonstration tient compte du comportement des colis produits durant la phase d'entreposage préalable à leur stockage ;</p>	<p>→ Cf. présent document,</p> <p>→ Cf. [3] : note EDF relative au programme de qualification du colis C1PGSP MAVL</p>



5 JUSTIFICATION DE LA CONFORMITE DES COLIS AUX EXIGENCES DE L'ANDRA

Les colis C1PG^{SP} MAVL produits sur ICEDA correspondent aux familles élémentaires EDF-080 et EDF-090 identifiées dans le PIGD de CIGEO.

Le scénario de référence des études de conception de CIGEO établi par l'Andra considère ce colis comme colis de stockage direct en alvéole dans les installations de stockage en couches géologiques profondes

Ce paragraphe a pour objectif de justifier la conformité des colis C1PG^{SP} MAVL produits par EDF sur ICEDA aux spécifications préliminaires d'acceptation définies à ce stade par l'Andra (version 26-06-2017, cf.[5] pour les colis primaires et de présenter, pour celles en discussion, les valeurs repères de référence retenues.



NOTE

Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 12/19

EXIGENCES ANDRA VIS-A-VIS DES COLIS PRIMAIRES			RESPECT DE L'EXIGENCE	JUSTIFICATIF DE LA REPONSE
N°	Libellé		OUI NON	
1	Masse du colis primaire	La masse du colis primaire devra être inférieure à la masse maximale admissible spécifiée ultérieurement.	Critère non spécifié à ce jour	La masse du colis C1PG ^{SP} MAVL est au plus égale à 6400 kg ⇒ Spécification [2] §8.1.7 et §11.2 et 11.4.
2	Géométrie	Le colis primaire doit respecter le plan spécificateur auquel il est rattaché (i.e. cotes et tolérances).	OUI	Le conteneur C1PG ^{SP} MAVL est conforme au plan spécificateur Andra C.PL.AETI.11.0079.A. ⇒ Programme de qualification [3][3] §4.1
3	Interface de préhension	Le producteur justifiera que l'intégrité de l'interface de préhension du colis primaire a été vérifiée afin de s'assurer que les opérations de manutention peuvent être réalisées dans de bonnes conditions	OUI	L'interface de préhension du C1PG ^{SP} est matérialisé par un évidement de matière permettant à l'organe de manutention de reprendre le colis en appui sur une couronne en acier prise dans le béton du colis. Cette couronne bénéficie d'un revêtement zingué bichromaté pour protection dans le temps. ⇒ Spécification [2] §8.1.1.



Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 13/19

EXIGENCES ANDRA VIS-A-VIS DES COLIS PRIMAIRES		RESPECT DE L'EXIGENCE	JUSTIFICATIF DE LA REPONSE	
N°	Libellé	OUI NON		
4	<p>Caractéristiques relatives au confinement et à l'étanchéité</p>	<p>Les colis primaires de déchets MA-VL doivent être confinants vis-à-vis de leur contenu solide. La fonction de confinement est assurée soit par le déchet, soit par la matrice, soit par le conteneur primaire.</p> <p>Le producteur justifiera le maintien de cette fonction sur une durée couvrant la période d'exploitation dans les conditions d'ambiance thermique, hydraulique, mécanique et chimique qui seront fournies par l'Andra pour la DAC en cohérence avec la conception au stade de l'APD.</p>	<p>Critère non spécifié à ce jour</p>	<p>Le colis C1PG^{SP} MAVL est confinant : ce confinement est assuré par son enveloppe externe constituée du conteneur primaire et de son bouchon coulé in situ, les deux étant constitués d'un béton hautes performances.</p> <p>⇒ Programme de qualification [3] §4.3</p> <p><u>Nota</u> : en l'absence à ce stade d'exigences techniques précises définissant le confinement, EDF considère les propriétés de confinement pour colis en béton durable conformes aux exigences du CSA.</p>
5	<p>Identification</p>	<p>Le colis primaire doit être pourvu d'un numéro d'identification</p>	<p>OUI</p>	<p>Le colis C1PG^{SP} MAVL fait l'objet d'un marquage pérenne par gravage</p> <p>⇒ Spécification [2] § 8.1.3</p>
6	<p>Substances à déclarer</p>	<p>L'ensemble des composés chimiques des éléments constitutifs du colis primaire, qu'il s'agisse des déchets eux-mêmes, d'un éventuel matériau de remplissage ou d'une matrice de blocage avec tous les additifs impliqués, du conteneur primaire ainsi que de tout autre composant du colis primaire</p>	<p>OUI</p>	<p>Les éléments constitutifs de chaque colis font l'objet d'une déclaration</p> <p>⇒ Spécification [2] § 7.1.</p>



Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 14/19

EXIGENCES ANDRA VIS-A-VIS DES COLIS PRIMAIRES			RESPECT DE L'EXIGENCE	JUSTIFICATIF DE LA REPONSE
N°	Libellé		OUI NON	
7	Substances particulières	Concerne les substances pyrophoriques ou à effet Wigner	OUI	⇒ Spécification [2] § 5.2.
8	Substances limitées	La quantité de substances pulvérulentes radioactives doit être limitée par colis primaire de sorte à permettre, en cas de chute du colis, le respect du potentiel de contamination maximal	Sans objet	Les poussières qui seront générées dans le process de l'installation ICEDA seront a priori classées dans la catégorie des déchets FMA-vc et seront gérées en tant que tel dans le référentiel du CSA ⇒ Spécification [2] § 5.2.2
9	Substances interdites	<ul style="list-style-type: none">- substances explosives ;- substances facilement inflammables ;- substances et mélanges les plus réactifs au contact de l'eau (réaction exothermique) et dégageant des gaz inflammables, relevant précisément de la catégorie 1 de la classe substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables ;- liquides libres qu'ils soient organiques ou aqueux ;- substances infectieuses	OUI	⇒ Spécification [2] § 5.3.2.



Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 15/19

EXIGENCES ANDRA VIS-A-VIS DES COLIS PRIMAIRES			RESPECT DE L'EXIGENCE	JUSTIFICATIF DE LA REPONSE
N°	Libellé		OUI NON	
10	Inventaire radiologique	Déclaration de l'inventaire radiologique des 144 RN définis par l'Andra	OUI	La méthode de caractérisation radiologique des déchets MAVL mise en œuvre permet d'évaluer l'activité des 144 RN de la liste Andra par colis produit. ⇒ Spécification [2] §6
11	Inventaire radiologique	Evaluation de l'activité des RN sur la base de l'interprétation de mesures, de calculs ou d'autres méthodes conduisant à une évaluation raisonnablement et globalement majorante de l'activité	OUI	La méthode de caractérisation radiologique des déchets MAVL mise en œuvre repose sur : - des calculs d'activation des structures - des mesures de contamination Cette méthode conduit à une évaluation raisonnablement et globalement majorante de l'activité. ⇒ Spécification [2] §6
12	Contamination surfacique externe	Contamination surfacique non fixée en tout point du conteneur primaire inférieure à : - 4 Bq/cm ² en βγ - 0,4 Bq/cm ² en α	OUI	Contamination surfacique non fixée en tout point du conteneur C1PG ^{SP} MAVL : - < 4 Bq/cm ² en βγ - < 0,4 Bq/cm ² en α ⇒ Spécification [2] §8.2.3 et §11.4



Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 16/19

EXIGENCES ANDRA VIS-A-VIS DES COLIS PRIMAIRES			RESPECT DE L'EXIGENCE	JUSTIFICATIF DE LA REPONSE
N°	Libellé		OUI NON	
13	Puissance thermique colis MAVL	<p>Limite de puissance thermique par colis primaire : 60 W pour les colis à décroissance rapide</p> <p>Critère non spécifié à ce jour pour les colis à décroissance lente</p> <p>Une courbe de décroissance thermique enveloppe sera déclarée à l'échelle de la famille de colis primaires</p>	<p>OUI</p> <p>Critère non spécifié à ce jour</p> <p>OUI</p>	<p>La puissance thermique des colis à la production est $\leq 170W$.</p> <p>A l'expédition vers CIGEO, la valeur cible retenue par EDF est de 60W (a minima) par colis C1PG^{SP}.</p> <p>⇒ Spécification [2] § 8.2.2 et 11.2 et 11.4</p> <p>Il n'est pas envisageable de retenir une valeur plus basse sans remettre en cause le colis C1PG^{SP}, notamment pour le conditionnement des déchets contenant de l'Ag108m (RN de période 418 ans) pour lesquels un prolongement de la durée d'entreposage dans ICEDA ne modifierait pas la puissance thermique par colis (ie. RN vie longue)</p>
14	Débit de dose du colis primaire	DdD maximal au contact et à 1 m du colis primaire	Critères non spécifiés à ce jour	<p>Les estimations de débit de dose (DDD) présentées dans [2] indiquent des valeurs maximales de l'ordre de 2 à 4 Gy/h au contact des voiles verticaux d'un colis juste fabriqué et en limite radiologique par colis telle que définie dans le domaine de fonctionnement d'ICEDA (ie. 400 TBq attribués à un mix ⁶⁰Co/^{108m}Ag de crayons absorbants AIC d'une tranche 900 MW)</p> <p>⇒ Spécification [2] § 8.2.1</p>



Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 17/19

EXIGENCES ANDRA VIS-A-VIS DES COLIS PRIMAIRES			RESPECT DE L'EXIGENCE	JUSTIFICATIF DE LA REPONSE
N°	Libellé		OUI NON	
15	Taux de vide	<p>Pour les colis futurs, justification d'un taux de vide du colis primaire :</p> <ul style="list-style-type: none">- soit < 25% du volume industriel- soit minimisé au regard du procédé de conditionnement retenu et des meilleures techniques disponibles	OUI	<p>Limitation des vides dans le colis lors du procédé de conditionnement :</p> <ul style="list-style-type: none">- Développement d'une formulation ouvrable et fluide du coulis de blocage des déchets en panier puis de calage du panier dans le conteneur.- Choix d'une fermeture du colis par béton coulé in situ <p>Les observations faites par EDF lors des essais réalisés sur des prototypes de colis C1PG^{SP} à l'échelle 1, après découpe ont démontré l'absence de vides conséquents.</p> <p>⇒ Programme de qualification [3] §5.2.1.1</p>
16	Porosité	Estimation du volume des porosités	OUI	<p>L'estimation de la porosité totale d'un colis varie entre 1 et 4% selon le caractère plein ou pas des déchets considérant, lorsqu'ils sont creux, que le coulis ne pénètre pas dans ces creux.</p> <p>⇒ Spécification [2] § 8.3.1.1</p>



Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 18/19

EXIGENCES ANDRA VIS-A-VIS DES COLIS PRIMAIRES		RESPECT DE L'EXIGENCE	JUSTIFICATIF DE LA REPONSE	
N°	Libellé	OUI NON		
17	<p>Comportement à la chute</p>	<p>Pour les colis futurs, le producteur justifiera, pour une chute du colis primaire d'une hauteur de 1,2 mètre sur une dalle indéformable, l'absence de dispersion du contenu radioactif interne du colis primaire (particules solides et aérosols compris).</p> <p>Les propriétés et les performances du colis primaire réceptionné dans l'installation Cigéo étant dépendantes de ses conditions d'entreposage, le producteur justifiera que les conditions thermiques et hydriques d'entreposage n'ont pas conduit à une remise en cause de sa tenue à la chute initialement garantie ou, le cas échéant, à une augmentation de son potentiel de contamination.</p>	<p>OUI</p> <p>Etudes en cours</p>	<p>Sur colis neuf, le colis C1PG est qualifié à un essai de chute d'une hauteur de 1,2 m sur dalle indéformable et répond aux exigences d'un conteneur béton durable au droit du référentiel CSA pris en référence.</p> <p>Un essai complémentaire a été réalisé par EDF sur un colis C1PG^{SP} représentatif à l'échelle 1.</p> <p>Cet essai a permis de qualifier le conteneur C1PG^{SP} MAVL à une chute de 1,4 m, tête vers le bas, avec inclinaison, sur dalle indéformable.</p> <p>⇒Programme de qualification [3] §6.2.2</p> <p>Des études et essais matériaux sont en cours pour démontrer le maintien des propriétés mécaniques du colis en phase d'entreposage sur de nombreuses années.</p> <p>⇒Programme de qualification [3] §6.8</p>



Projet ICEDA - Référentiel de conditionnement des déchets MAVL. Pièce n°4 : complétude du référentiel vis-à-vis des exigences de l'ASN et conformité des colis C1PGSP avec les exigences de

ING/DP2D/LP1-DS

Référence :

D305615014594

Indice :

C

Page 19/19

EXIGENCES ANDRA VIS-A-VIS DES COLIS PRIMAIRES		RESPECT DE L'EXIGENCE	JUSTIFICATIF DE LA REPONSE	
N°	Libellé	OUI NON		
18	<p>Comportement des colis primaires en cas de sollicitation thermique</p>	<p>Justifier, en cas de sollicitation thermique :</p> <ul style="list-style-type: none">- la résistance de l'enveloppe du colis et de son système de fermeture ;- l'absence de dispersion du contenu solide (aérosols compris) à l'exception des radionucléides les plus volatiles. Ces radionucléides seront définis pour la DAC ;- que l'augmentation de température du colis primaire ne conduit pas au déclenchement de réactions susceptibles de se traduire (i) par une auto-inflammation du contenu ou par des réactions exothermiques conduisant à des conséquences non maîtrisées, (ii) par une explosion du contenu.- que les éventuelles évolutions géométriques du colis primaire ne remettent pas en cause sa manutention.	<p>Andra doit fixer les courbes représentant l'évolution dans le temps de la température de la surface externe des colis primaires</p>	<p>Dans l'attente d'une épreuve technique de tenue des colis à l'incendie spécifique au stockage CIGEO, les tests réalisés sur colis C1PG avec matrice organique de blocage des déchets selon les exigences du CSA démontre le comportement satisfaisant du colis face à ce type de sollicitation thermique.</p> <p>⇒ Programme de qualification [3] §6.6</p>
19	<p>Dégagement d'hydrogène Famille</p>	<p>Justification par colis primaire d'un dégagement annuel maximum de H₂ dans les conditions environnementales spécifiées correspondant à celles d'une alvéole au niveau 2 à l'échelle internationale de récupérabilité :</p> <p>< 40L(H₂)/an par colis de stockage</p>	<p>OUI pour ce qui concerne la radiolyse</p> <p>En cours d'étude pour l'hydrogène de corrosion métallique</p>	<p>Pour le colis MAVL C1PG^{SP}, le dégagement annuel maximum de H₂ dans les conditions spécifiées (celles d'une alvéole au niveau 2) des colis expédiés sera < 40L(H₂)/an</p> <p>⇒ Programme de qualification [3] §6.4</p>