

		CEA/DEN/DDCC DO 195 21/12/17  17MMBC000263 diffusé le : 21/12/17
	Document Technique DEN	Page 1/16

Direction de l'Energie Nucléaire

**Réponse du CEA à l'article 44 de l'arrêté du 23 février 2017 :  
acceptabilité dans Cigéo des colis de déchets radioactifs  
conditionnés à fin 2017 au regard de la version préliminaire des  
spécifications d'acceptation transmises par l'Andra**

(Rapport PNGMDR 2016-2018)

		CEA/DEN/DDCC DO 195 21/12/17  17MMBC000263 diffusé le : 21/12/17
	<b>Document Technique DEN</b>	Page 2/16

## MOTS CLEFS

## RESUME / CONCLUSIONS de même niveau de confidentialité que le document

En réponse à la demande de l'article 44 de l'arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017, le CEA a analysé l'acceptabilité dans Cigéo des colis de déchets radioactifs dont il est détenteur. Les 29 familles de colis concernées sont celles du PIGD vE de novembre 2016, dont les colis sont déjà produits à fin 2017 ou en cours de production, ou dont la production pourra débuter avant fin 2027 (prévisions effectuées sans aléa ni marge). L'analyse a été menée au regard des cinq paramètres quantifiés dans la version préliminaire des spécifications d'acceptation transmises par l'Andra (version B du 26 juin 2017 au stade du DOS).

Les 29 familles de colis concernées représentent 48 196 colis primaires.

L'analyse du CEA permet de conclure à la conformité des colis de 26 familles aux exigences définies et quantifiées à ce stade par l'ANDRA pour les colis primaires (CP) dont le stockage se fera en conteneur de stockage. Il faut noter que pour le CEA, 14 de ces 26 familles sont éligibles au stockage direct, conformément à l'orientation retenue dans le PIGD vE. Pour être stockés à Cigéo suivant ce mode de stockage, les colis de ces familles devront respecter des critères qui ne sont pas quantifiés par l'Andra à ce stade du projet.

Sur ces 48 196 colis, il y a 221 colis, représentant trois familles, pour lesquels le respect d'au moins un critère spécifié ne peut pas être strictement vérifié actuellement, par insuffisance des connaissances disponibles pour le détenteur CEA. Ces 221 colis ont été produits il y a plusieurs décennies et feront l'objet de compléments de recherche de données historiques, de compléments de mesures et de caractérisations, puis pourront éventuellement faire l'objet d'une gestion particulière compte tenu de leur petit nombre.

## RESUME / CONCLUSIONS rédigé pour être de niveau DO si le document est de niveau DR, CCEA, CD ou SD

		CEADEN/DDCC DO 195 21/12/17  17MMBC000263 diffusé le : 21/12/17
	<b>Document Technique DEN</b>	<b>Page 3/16</b>

## SOMMAIRE

1	Contexte et objectifs .....	4
1.1	Demande du Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs.....	4
1.2	Rappel des familles de déchets CEA du PIGD.....	4
1.3	Périmètre de la réponse.....	5
1.4	Définitions .....	6
1.5	Analyse de l'acceptabilité des colis au regard des spécifications préliminaires de niveau DOS .....	7
2	Conclusion .....	9
3	Annexe 1 : analyse cea de conformité.....	9
4	Annexe 2 : extraits du PIGD .....	13

		CEA/DEN/DDCC DO 195 21/12/17  17MMBC000263 diffusé le : 21/12/17
Document Technique DEN		Page 4/16

## 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 44 :

« EDF, Areva et le CEA réalisent avant le 31 décembre 2017 une analyse de l'acceptabilité dans Cigéo des colis de déchets radioactifs qui ont été conditionnés à cette date au regard de la version préliminaire des spécifications d'acceptation préliminaires de Cigéo transmise par l'Andra :

- i. Pour les familles de colis de déchets radioactifs en cours de production ou ceux dont la production est prévue dans les dix prochaines années, cette analyse permet d'identifier d'éventuelles incompatibilités entre les caractéristiques attendues des colis à produire et ces spécifications. Si de tels cas sont identifiés, les producteurs de déchets HA et MA-VL concernés mettent à jour leur stratégie de conditionnement;
- ii. Pour les familles de colis de déchets radioactifs dont la production est achevée à la date de publication du présent arrêté, cette analyse permet d'identifier d'éventuelles incompatibilités entre les caractéristiques des colis produits et ces spécifications ainsi que les éléments supplémentaires à acquérir pour améliorer la connaissance des colis au regard des exigences contenues dans ces spécifications.

Si certaines incompatibilités sont identifiées:

- un dialogue technique est initié entre l'Andra et les producteurs de déchets correspondants pour définir les modalités adaptées de traitement de ces écarts;
- les producteurs de déchets HA et MA-VL et l'Andra présentent, au regard de cette analyse, le programme d'étude à mener.

Le cas échéant, les chroniques de livraison des colis de déchets sur le projet de stockage géologique profond sont actualisées. Les résultats de cette démarche sont transmis au ministre chargé de l'énergie avant le 31 décembre 2017, qui les soumet pour avis à l'ASN et à l'ASND. »

### 1.2 RAPPEL DES FAMILLES DE DECHETS CEA DU PIGD

Les familles de déchets dont le CEA est détenteur, identifiées dans le PIGD VE de novembre 2016 sont :

#### Déchets identifiés HAVL (6 familles) :

- Productions achevées des colis primaires : CEA-1070, CEA-1080,
- Productions ultérieures des colis primaires : CEA-200 (étui inox avec 2 PIVER), CEA-350 (Atalante), CEA-1190 (A déterminer pour APM hors PIVER), CEA-1500 (colis sources HA)

#### Déchets identifiés MAVL (47 familles) :

- Productions achevées (19 familles) : CEA-080, CEA-090, CEA-100, CEA-110, CEA-120, CEA-140, CEA-150, CEA-231, CEA-232, CEA-280, CEA-290, CEA-300, CEA-310, CEA-320, CEA-450, CEA-1010, CEA-1020, , CEA-1120, CEA-1180
- Productions en cours (6 familles) : CEA-050, CEA-060, CEA-070, CEA-330, CEA-1000, CEA-1100

		CEADEN/DDCC DO 195 21/12/17  17MMBC000263 diffusé le : 21/12/17
	<b>Document Technique DEN</b>	Page 5/16

- Productions ultérieures (22 familles) : CEA-270, CEA-340, CEA-360, CEA-370, CEA-380, CEA-400, CEA-410, CEA-420, CEA-430, CEA-440, CEA-460, CEA-480, CEA-1040, CEA-1050, CEA-1060, CEA-1090, CEA-1110, CEA-1140, CEA-1151, CEA-1152, CEA-1200, CEA-1510 (colis sources MA)

A fin 2017, la production en cours concerne les quatre familles CEA-050, CEA-060, CEA-1000 et CEA-1100, les productions des CEA-330 et CEA-070 étant terminées.

De plus, la stratégie de priorisation des actions d'assainissement et de démantèlement (A&D) du CEA, telle que remise aux autorités de sûreté en décembre 2016, amène à revoir des hypothèses techniques et de planifications de ces opérations d'A&D et de la gestion des déchets induits par ces opérations. Aussi, à fin 2017, les productions de colis prévues avant fin 2027, au plus tôt et sans marge, concernent uniquement les familles CEA-480 et CEA-1510.

Les intitulés des différentes familles du CEA sont présentés en annexe 2 (extrait du PIGD).

### 1.3 PERIMETRE DE LA REPONSE

L'analyse de l'acceptabilité des déchets radioactifs à Cigéo est faite en considérant le document fourni par l'Andra référencé CG-TE-SPE-AMOA-SR0-7000-16-0005 ind. B « Spécifications préliminaires d'acceptation des colis primaires à Cigéo (phase APS) », version B du 26 juin 2017.

La grille d'analyse mise en place porte sur les cinq (5) critères quantifiés à ce stade dans cette version B des spécifications d'acceptation :

- Masse,
- Production de H<sub>2</sub>,
- Puissance thermique,
- Critère de dissémination en cas de chute (nombre de LDCA.m<sup>3</sup>),
- Activité en <sup>137</sup>Cs pour les colis HA.

Les familles de colis sélectionnées correspondent à des productions achevées et à des productions en cours suivant l'inventaire PIGD VE. Les familles CEA retenues dans le cadre de la présente analyse sont les suivantes :

- Déchets identifiés HAVL (2 familles de production achevée) : CEA-1070, CEA-1080.
- Déchets identifiés MAVL (27 familles) :
  - o Dont 21 familles de production achevée : CEA-070, CEA-080, CEA-090, CEA-100, CEA-110, CEA-120, CEA-140, CEA-150, CEA-231, CEA-232, CEA-280, CEA-290, CEA-300, CEA-310, CEA-320, CEA-330, CEA-450, CEA-1010, CEA-1020, CEA-1120, CEA-1180
  - o 4 familles en cours de production : CEA-050, CEA-060, CEA-1000, CEA-1100
  - o 2 familles prévues pour un début de production dans les 10 prochaines années : CEA-480, CEA-1510

		CEADEN/DDCC DO 195 21/12/17  17MMBC000263 diffusé le : 21/12/17
<b>Document Technique DEN</b>		Page 6/16

Il faut toutefois noter que cette analyse délivre des éléments pour la recevabilité des colis des différentes familles vis-à-vis des spécifications en phase APS du projet Cigéo, **mais ne préjuge pas de l'acceptabilité des colis de déchets qui seront in fine stockés dans Cigéo** : en effet, l'inventaire autorisé de Cigéo sera fixé par le décret d'autorisation de création du centre, sur la base du dossier support à la demande d'autorisation de création de Cigéo déposé par l'Andra ; **L'Andra se réservant le droit de l'acceptation définitive des familles en stockage lors de l'instruction des dossiers pour l'obtention des agréments de chaque famille.**

Les familles écartées de l'exercice d'analyse correspondent à des familles de déchets dont le conditionnement pour stockage n'est pas prévu dans les 10 ans, est pour certaines en cours d'étude et n'a pas été arrêté définitivement à ce jour. Concernant, ces familles futures, le CEA s'est engagé à respecter les spécifications d'acceptation en stockage direct.

Les familles exclues de la présente analyse concernent donc des productions futures au-delà de 2027, telles que planifiées au plus tôt et sans aléa, à fin 2017, et sont :

CEA-270, CEA-340, CEA-360, CEA-370, CEA-380, CEA-400, CEA-410, CEA-420, CEA-430, CEA-1040, CEA-1050, CEA-1060, CEA-1090, CEA-1110, CEA-1140, CEA-1151, CEA-1152, CEA-1190, CEA-1200 et CEA-1500 colis sources HA.

## 1.4 DEFINITIONS

**STED (INB37)** : la STED à Cadarache est l'installation nucléaire de base (INB) n°37 qui a pour fonction de réceptionner, de conditionner en conteneur 500l et 870l, des déchets solides d'exploitation, de maintenance, d'assainissement ou de démantèlement du CEA. Ces déchets sont principalement contaminés en alpha et faiblement/moyennement irradiants (FI/MI). Les colis fabriqués sont expédiés puis entreposés sur l'installation CEDRA. La production des colis de 500 L MI et de 870 L FI, est réalisée à partir des déchets solides provenant de l'ensemble des installations (INB) des centres du CEA. La rénovation d'une partie de la STD est en cours : pérennisation du traitement des déchets solides de la STD (INB37A) et démantèlement de la partie de la STE ayant permis le traitement des effluents liquides (INB37B).

**CEDRA** : l'installation CEDRA a été mise en service le 18 avril 2006, pour entreposer les colis de déchets MA-VL non exothermiques destinés à Cigéo. CEDRA est doté actuellement de trois bâtiments n° 374, 375 et 376. Les bâtiments 374 et 375 sont conçus pour l'accueil des colis faiblement irradiants FI (colis 870l) et le bâtiment 376 est dédié aux déchets MI (colis 500l). Les bâtiments 374 et 375 accueillent non seulement des déchets conditionnés à Cadarache, mais aussi ceux conditionnés à Marcoule et à Valduc.

Les colis entreposés dans l'INB 56 en sont progressivement repris, caractérisés et transférés sur CEDRA.

		CEADEN/DDCC DO 195 21/12/17  17MMBCC000263 diffusé le : 21/12/17
<b>Document Technique DEN</b>		Page 7/16

**EIP** : l'installation d'Entreposage Intermédiaire Polyvalent (EIP) a été construite pour répondre principalement au besoin d'entreposage des déchets résultant du programme de démantèlement et de Reprise et Conditionnement des Déchets (RCD) de Marcoule. L'EIP a été mis en service en janvier 2000. L'extension de l'EIP est en cours de construction et vise à adjoindre à l'installation existante deux alvéoles supplémentaires (n°3 et n°4) de manière à répondre prioritairement aux besoins d'entreposage à venir dès 2020 des fûts bitumeux anciens des casemates STEL, tout en ménageant la possibilité d'accueillir d'autres types de déchets à l'avenir. La construction des alvéoles n°5 et n°6 est d'ores et déjà programmée pour en disposer à l'horizon 2027.

**DIADEM** : l'installation DIADEM à Marcoule, dont la création a été autorisée par le décret n°2016-793 du 14 juin 2016, est en cours de construction et assurera l'entreposage des déchets MA-VL irradiants et/ou à forte composante alpha à l'horizon 2020.

**FUT EIP** : le colis de déchets identifié « fût EIP » est un colis de conditionnement constitué d'une enveloppe en acier inoxydable, d'un volume de 380 l pouvant contenir des fûts d'enrobés bitumineux, des déchets bruts ou enrobés ou bloqués dans une matrice cimentaire ou géo-polymère dont pour certaines familles, la formulation est en cours de développement. Les fûts EIP sont entreposés dans les alvéoles EIP pour les fûts bitumineux produits et les fûts à produire par les projets de RCD autres que des bitumes, seront entreposés dans des alvéoles dédiées pour lesquelles une stratégie est actuellement en cours de réflexion au CEA avec le projet EIP-HB.

## 1.5 ANALYSE DE L'ACCEPTABILITE DES COLIS AU REGARD DES SPECIFICATIONS PRELIMINAIRES DE NIVEAU DOS

Dans le cadre des projets de RCD des installations de Marcoule et de Cadarache, le CEA a défini des scénarios de conditionnements ainsi que des types de matrices qui font l'objet de formulations en cours de développement. Des incertitudes subsistent sur les valeurs quantifiées qui seront retenues dans les spécifications d'acceptation définitives à Cigéo, ce qui ne permet pas de finaliser les définitions des conditionnements et de procéder à des demandes d'instruction d'autorisation de conditionnement auprès des autorités compétentes.

Le CEA a engagé la construction d'entrepôts (DIADEM et extension EIP) afin d'entreposer en sûreté les déchets en attente de la définition des procédés de conditionnement définitifs puis de leur transfert pour stockage à CIGEO ; ceci permet en outre, de bénéficier d'une durée de décroissance radioactive qui limitera les débits de dose lors des opérations de manutention et de transport ultérieures.

Les familles de colis retenus pour réaliser la présente analyse ont une production achevée ou sont en cours de production suivant un programme d'assurance qualité qui fait l'objet d'audits de la part de l'Andra, tout comme leur entreposage. Il est à noter que cette analyse est fondée sur les « Spécifications préliminaires d'acceptation des colis primaires à Cigéo (phase APS) » qui spécifient des critères quantifiés uniquement pour la prise en

		CEA/DEN/DDCC DO 195 21/12/17  17MMBC000263 diffusé le : 21/12/17
	<b>Document Technique DEN</b>	Page 8/16

charge des colis primaires en colis de stockage Andra. Le CEA considère en accord avec l'Andra (annexe 3 du PIGD vE) que certaines de ses familles de colis sont envisagées au stockage direct sans mise en œuvre de conteneur de stockage, au stade actuel d'APD de développement du projet Cigéo, mais qu'en absence de critères quantitatifs spécifiés pour le stockage direct au niveau DOS, seule la comparaison aux critères de stockage en conteneur de stockage peut être réalisée.

Le tableau en annexe 1 présente l'analyse de la conformité des familles de colis pour les familles CEA considérées aux § 1.3. Les familles identifiées par le CEA pour un stockage direct sont spécifiquement signalées dans le tableau. Pour ces familles l'exercice de comparaison aux spécifications n'est donc pas pertinent, sauf à considérer qu'il permettra d'envisager, comme solution de repli, le stockage en conteneur de stockage, des colis prévus en stockage sans conteneur. La robustesse du schéma de stockage est ainsi renforcée et pourra préparer le traitement en dérogation d'un éventuel colis non conforme d'une famille acceptée en stockage direct.

Pour chaque famille de colis (ligne du tableau), sont d'abord rappelés ses caractéristiques globales (Intitulé, Nombre de colis au PIGD vE, Type de Conteneur de stockage considérés au stade du DOS par l'Andra, Date de livraison chronique au PIGD vE). L'analyse consiste ensuite, famille par famille (ligne par ligne), à confronter la valeur spécifiée à la valeur garantie pour cette famille suivant 5 catégories de paramètres :

1. Masse maximale du CP spécifiée (en kg) comparée à la masse maximale des CP (en kg)
2. Valeur de dégagement d'H<sub>2</sub> (L/CP/an) retenue pour une valeur moyenne par alvéole de 40 L/an/CTS comparée à la valeur de dégagement d'H<sub>2</sub> (en L/CP/an)
3. Puissance thermique retenue (W/CP) comparée à la puissance thermique moyenne à date de déclaration (W/CP)
4. Hauteur de qualification à la chute retenue (en m) comparée à la hauteur de qualification à la chute (en m). Lorsque cette dernière n'est pas supérieure à la valeur spécifiée, le critère du nombre de LDCA.m<sup>3</sup> d'un CP retenue pour le CP dimensionnant (du mode de stockage concerné en cas de non qualification à la chute) est comparé au nombre calculé de LDCA.m<sup>3</sup> d'un CP (évalué par Andra : suite à une chute / Matrice de blocage ou d'enrobage)
5. Activité fixe en <sup>137</sup>Cs (Bq/CP) spécifiée pour un CTS donné comparé à l'activité maximale en <sup>137</sup>Cs (Bq/CP) évaluée en 2080 pour les colis HA sur la base des inventaires radiologiques massiques (produit de l'IR massique moyen par le coefficient de variabilité et par la masse moyenne)

La valeur spécifiée (colonne bleu) est comparée à la valeur garantie en indiquant si elle est conforme (case verte) ou si la donnée n'est pas disponible (case blanche).

		CEADEN/DDCC DO 195 21/12/17  17MMBC000263 diffusé le : 21/12/17
<b>Document Technique DEN</b>		<b>Page 9/16</b>

## 2 CONCLUSION

En réponse à la demande de l'article 44 de l'arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017, le CEA a analysé l'acceptabilité dans Cigéo des colis de déchets radioactifs produits à fin 2017 ou en cours de production, ou qui seront produits avant fin 2027, au regard de la version préliminaire des spécifications d'acceptation transmises par l'Andra.

A date, de nombreuses familles CEA ont une production terminée, d'autres sont toujours en cours de production sous AQ et certains déchets n'ont pas encore été conditionnés.

Pour l'ensemble des familles de déchets CEA identifiées ci-dessous :

- Déchets identifiés HAVL (2 familles) : CEA-1070, CEA-1080.
- Déchets identifiés MAVL (24 familles) : CEA-050, CEA-060, CEA-070, CEA-080, CEA-090, CEA-100, CEA-110, CEA-120, CEA-140, CEA-150, CEA-231, CEA-232, CEA-280, CEA-310, CEA-320, CEA-330, CEA-480, CEA-1000, CEA-1010, CEA-1020, CEA-1100, CEA-1120, CEA-1180, CEA-1510,

L'analyse du CEA a permis de conclure à la conformité de ces familles de colis aux exigences définies et quantifiées à ce stade par l'Andra pour les colis primaires.

Ces colis de déchets devraient donc pour le CEA être acceptables sur Cigéo **sous réserve d'un avis favorable de l'Andra à l'issue du processus d'acceptation.**

Au total, sur **48 196 Colis Primaires (CP)** analysés et dont le CEA est détenteur, il y en a **221 pour lesquels le respect du critère spécifié ne peut pas être vérifié à ce stade par méconnaissance de certaines données des colis** déjà produits (41 CP Andra de la famille CEA-450 et 180 CP CEA, des familles CEA-290 et CEA-300). Ces colis, produits il y a plusieurs décennies, feront l'objet de compléments de recherche historique, de compléments de caractérisation et d'une éventuelle gestion particulière compte tenu de leur faible nombre.

Il est à noter que le CEA envisage pour certaines familles de colis, un stockage direct (sans mise en conteneur de stockage) en raison de leur performance, mais qu'en l'absence de critères quantitatifs spécifiés à ce stade, la comparaison aux critères de stockage n'a pu être réalisée qu'avec les critères spécifiés pour des colis destinés à être mis en conteneurs de stockage. La liste des familles envisagées actuellement pour un stockage direct est la suivante (16 familles) : CEA-050, CEA-060, CEA-070, CEA-080, CEA-090, CEA-110, CEA-120, CEA-140, CEA-150, CEA-270, CEA-280, CEA-320, CEA-330, CEA-440, CEA-1100, CEA-1180.

Pour les familles de déchets CEA dont la production est prévue au-delà des 10 ans à venir, le mode de conditionnement définitif n'est pas encore arrêté. La définition du futur mode de conditionnement de ces déchets prendra en compte les spécifications d'acceptation de l'Andra en vigueur, afin de garantir que les déchets qui seront conditionnés, seront acceptables sur Cigéo en stockage direct.

## 3 ANNEXE 1 : ANALYSE CEA DE CONFORMITE



CEA/DEN/DDCC

DO 195 21/12/17



17MMBC000263

diffusé le: 21/12/17

Identifiant de la famille de colis	Intitulé	Nombre de colis (PIGD vE)	Type de Conteneur de stockage (CTS) considérés au stade du DOS par l'Andra	Date de livraison chronologique (PIGD vE)	Masse max du CP spécifiée dans les spec DOS Vb (en kg)	Masse maximale des CP (en kg)	Valeur de dégagement d'H2 (L/CP/an) retenue dans spec DOS Vb pour une valeur moyenne par alvéole de 40 L/an/CTS	Valeur de dégagement d'H2 (en L/CP/an)	Puissance thermique retenue dans les spec DOS Vb (W/CP)	Puissance thermique moyenne à date de déclaration (W/CP)	Hauteur de qualification à la chute retenue dans les spec DOS Vb (en m)	Hauteur de qualification à la chute (en m)	nb LDCA.m3 d'1 CP retenue dans les spec DOS Vb pour le CP dimensionnant du mode de stockage concerné en cas de non qualification à la chute	nb LDCA.m3 d'1 CP évaluée par Andra (suite à une chute) / Matrice de blocage ou d'enrobage	Activité fixe en <sup>137</sup> Cs (Bq/CP) issue des spec DOS Vb pour un CTS donné (Cf. 5.2.3.6)	Activité max en <sup>137</sup> Cs (Bq/CP) évaluée en 2080 pour HA sur la base des inventaires radiologiques massiques (IR massique moy * coef de variabilité * masse moy)
CEA-1070	Conteneurs de déchets vitrifiés AVM produits sous spécification d'assurance qualité depuis mars 1995	865	Conteneur de stockage HA biplace pour colis primaires AVM	2081	499	470	so	so	300	122	5	16	so	so	1,72E+15	3,34E+14
CEA-1080	Conteneurs de déchets vitrifiés AVM produits avant 1995	2 294	Conteneur de stockage HA biplace pour colis primaires AVM	2080	499	470	so	so	300	247	5	16	so	so	1,72E+15	4,95E+14
CEA-050	Conteneurs 870 litres en acier non allié produits sous spécification d'assurance qualité (à partir du 01/01/94) contenant des déchets divers (alpha Pu prépondérant) bloqués dans un liant hydraulique	3 550	CS 5.1	2050	3000	3000	40	10,5	60	0,23	1,2	Essai de chute à 5 m	so	so	so	so
CEA-060	Conteneurs en acier de 500 litres produits depuis 1994 sous spécification d'assurance qualité et contenant des déchets divers bloqués dans un liant hydraulique	1 250	CS 2.3	2054	2000	2000	20	7,1	30	0,36	1,2	Essai de chute à 6 m	so	so	so	so
CEA-070	Conteneurs en béton de 500 litres contenant des fûts de boues de filtration enrobées dans un liant hydraulique produits sous spécification d'assurance qualité	43	CS 1	2054	1000	1000	20	sans enjeu	30	0,04	1,2	Essai de chute à 1,2 m	so	so	so	so
CEA-080	Conteneurs 870 litres en acier non allié produits de 1972 à 1990 contenant des déchets divers bloqués dans une matrice ciment-bitume	2 188	CS 5.1	2052	3000	3000	40	5,7	60	0,2	1,2	Essai de chute à 1,2 m	so	so	so	so
CEA-090	Conteneurs 870 litres en acier non allié produits de 1990 à fin 1993 contenant des déchets divers (alpha Pu prépondérant) bloqués dans un liant hydraulique	562	CS 5.1	2054	3000	3000	40	10,5	60	0,23	1,2	Essai de chute à 1,2 m	so	so	so	so
CEA-100	Conteneurs 870 litres en acier non allié contenant des fûts de 700 litres de concentrats enrobés dans un liant hydraulique	40	CS 5.2	2065	3800	2800	40	sans enjeu	60	0,0125	1,2	Essai de chute à 1,2 m ou calcul de LDCA	5200000	59800 / Mortier	so	so
CEA-110	Conteneurs 500 litres en acier non allié produits de 1970 à 1990 contenant des déchets divers bloqués dans une matrice ciment-bitume	427	CS 2.3	2050	2000	1700	20	13,7	30	0,6	1,2	Essai de chute à 6 m	so	so	so	so
CEA-120	Conteneurs 500 litres en acier non allié produits de 1990 à 1994 contenant des déchets divers bloqués dans un liant hydraulique	210	CS 2.3	2051	2000	2000	20	15	30	0,36	1,2	Essai de chute à 6 m	so	so	so	so
CEA-140	Conteneurs en béton de 500 litres produits avant 1994 et contenant des fûts de boues de filtration enrobées dans un liant hydraulique	2 297	CS 1	2050	1000	1000	20	sans enjeu	30	0,04	1,2	Essai de chute de 1,2 m	so	so	so	so
CEA-150	Conteneurs en béton de 500 litres contenant des fûts de concentrats d'évaporation enrobés dans un liant hydraulique	381	CS 1	2050	1000	1000	20	sans enjeu	30	0,04	1,2	Essai de chute de 1,2 m	so	so	so	so
CEA-231	Fûts de sulfates de plomb radifères provenant de l'usine du Bouchet conditionnés en conteneurs béton de 5 m3	19	CS 7	2051	11000	11000	40	colis respirant conditionnés avant 1970	60	0,06	1,2	Essai de chute de 3,5 m	so	so	so	so
CEA-232	Fûts de sulfates de plomb radifères provenant de l'usine du Bouchet conditionnés en conteneurs EIP	952	CS 1	2051	1100	1100	20	fûts produits avant 1970 puits surfutés EIP avec trous de respiration	30	0,06	1,2	Essai de chute de 1,2 m	so	so	so	so
CEA-280	Fûts 223 litres en acier non allié contenant des boues de filtration enrobées dans un liant hydraulique (y compris fûts produits sous spécification d'assurance qualité)	2 149	CS 4.1	2052	600	400	10	sans enjeu	15	0,05	1,2	1,8 m (conforme au règlement de transport des matières dangereuses)	so	so	so	so



CEADEN/DDCC

DO 195 21/12/17



17MMBC000263

diffusé le : 21/12/17

Identifiant de la famille de colis	Intitulé	Nombre de colis (PIGD vE)	Type de Conteneur de stockage (CTS) considérés au stade du DOS par l'Andra	Date de livraison chronique (PIGD vE)	Masse max du CP spécifiée dans les spec DOS Vb (en kg)	Masse maximale des CP (en kg)	Valeur de dégagement d'H2 (L/CP/an) retenue dans spec DOS Vb pour une valeur moyenne par alvéole de 40 L/an/CTS	Valeur de dégagement d'H2 (en L/CP/an)	Puissance thermique retenue dans les spec DOS Vb (W/CP)	Puissance thermique moyenne à date de déclaration (W/CP)	Hauteur de qualification à la chute retenue dans les spec DOS Vb (en m)	Hauteur de qualification à la chute (en m)	nb LDCA.m3 d'1 CP retenue dans les spec DOS Vb pour le CP dimensionnant du mode de stockage concerné en cas de non qualification à la chute	nb LDCA.m3 d'1 CP évaluée par Andra (suite à une chute) / Matrice de blocage ou d'enrobage	Activité fixe en <sup>137</sup> Cs (Bq/CP) issue des spec DOS Vb pour un CTS donné (Cf. § 2.3.6)	Activité max en <sup>137</sup> Cs (Bq/CP) évaluée en 2080 pour HA sur la base des inventaires radiologiques massiques (IR massique moy * coef de variabilité * masse moy)
CEA-290	Conteneurs en acier non allié issus du reconditionnement de conteneurs en béton 1800 litres contenant des déchets divers bloqués dans un liant hydraulique	169	non défini	2051	7500	7500	40	à évaluer	60	0,4263	1,2	-	5200000	1,51E+06 / Mortier	so	so
CEA-300	Conteneurs en acier non allié issus du reconditionnement de conteneurs en béton 1800 litres contenant des déchets divers bloqués dans une matrice ciment-bitume	11	CS 6	2054	6400	6400	40	à évaluer	60	0,4263	1,2	-	5200000	15000 / Mortier	so	so
CEA-310	Conteneurs en acier non allié issus du reconditionnement de conteneurs en béton 1000 litres contenant des déchets divers bloqués dans une matrice ciment-bitume ou un mélange boues-ciment	88	CS 5	2061	3800	3800	40	sans enjeu	15 ou 60 selon le type de CSS	pas significative	1,2	transposition des essais sur colis 870L	so	so	so	so
CEA-320	Fûts en acier contenant des boues ou concentrats ou un mélange de boues-concentrats cimentés (CEA/DAM Valduc)	360	CS 4.1	2055	600 pour l'APD	500	10	sans enjeu	15	< 0,1	1,2	Essai de chute à 3 m	so	so	so	so
CEA-330	Conteneurs 870 litres en acier non allié contenant des déchets métalliques et organiques "Pégase"	619	CS 5.1	2051	3000	3000	40	33,3	60	0,85	1,2	Essai de chute à 5 m	so	so	so	so
CEA-450	Conteneurs en acier non allié issus du reconditionnement de conteneurs bétons dits "Blocs sources"	41	CS 6	2050	10200	Données à produire par l'Andra	40	Données à produire par l'Andra	60	0,1 selon Andra	1,2	2,54 m selon Andra	so	so	so	so
CEA-480	Colis 223 litres pré-bétonnés hors normes de déchets d'exploitation d'Atalante	50	CS 4	2052	600	600	10	9,5	15	0,03	1,2	Essai de chute à 1,2 m	so	so	so	so
CEA-1000	Fûts en acier inoxydable contenant des fûts en acier inoxydable d'enrobés bitumineux produits sous spécification d'assurance qualité (à partir d'octobre 1996)	2 700	CS 4.1	2063	600	445	10	<10	15	0,14	1,2	Essais de chute à 1,20m et 2,20m ou calcul de LDCA	1300000	7000 / Bitume	so	so
CEA-1010	Fûts en acier inoxydable contenant des fûts en acier non allié d'enrobés bitumineux produits sous spécification d'assurance qualité (de 1995 à 1996)	1 709	CS 4.1	2056	600	445	10	< 10 et fût moyen à 1,4 L/CP/an à t1	15	0,14	1,2	-	1300000	323000 / Bitume	so	so
CEA-1020	Fûts en acier inoxydable contenant des fûts en acier non allié d'enrobés bitumineux produits avant 1995	24 422	CS 4.1	2030	600	445	10	< 10 et fût moyen à 1,4 L/CP/an à t0	15	0,388	1,2	Essais de chute à 1,20m et 2,20m	so	so	so	so
CEA-1100	Conteneurs 870 litres en acier non allié contenant des déchets technologiques métalliques et organiques bloqués dans un liant hydraulique (déchets alpha Marcoule)	410	CS 5.1	2050	3000	3000	40	15,8	60	0,57	1,2	Essai de 1,2 m à 5m	so	so	so	so
CEA-1120	Conteneurs type AVM en acier inoxydable contenant des déchets vitrifiés issus des effluents de rinçage UP1 Marcoule (verres MAVL)	147	CS 2.4	2094	450	450	10	so	15	18,7	1,2	16	so	so	so	so
CEA-1180	Fûts alpha 200 litres entreposés au bâtiment 99 de la zone nord CDS à placer provisoirement dans une coque réversible de 500 litres	183	CS 4	2050	600	500	10	< 2	15	0,01	1,2	1,65	so	so	so	so
CEA-1510	Sources radioactives (alpha, neutroniques et divers)	60	CS 5.1	2066	3000	3000	40	3	60	< 10 max	1,2	colis source : autorisation de conditionnement en cours	s.o. pour des sources bloquées intactes	s.o. pour des sources intactes / Mortier	so	so



Légende du tableau ci-dessus de l'analyse de conformité aux spécifications menée au titre de l'article 44 :

<b>LEGENDE DES COULEURS</b>	
familles	<b>COLIS PRIMAIRES (CP)</b>
2	<b>Colis futurs dont la production démarre dans les 10 ans</b>
4	<b>Colis en cours de production</b>
23	<b>Colis produits</b>
	<b>Valeur spécifiée</b>
	<b>Valeur quantifiée conforme au critère quantitatif spécifié</b>
14	<b>Familles de colis envisagés en stockage direct, mais pour lesquels, en absence de critères quantitatifs spécifiés, est réalisée une comparaison aux critères de stockage en conteneur de stockage</b>

		CEADEN/DDCC DO 195 21/12/17  17MMBC000263 diffusé le : 21/12/17
	<b>Document Technique DEN</b>	Page 13/16

## 4 ANNEXE 2 : EXTRAITS DU PIGD

### Familles CEA HAVL

Identifiant Famille	Intitulé Famille	Identifiant Edition 2012 de l'IN	Conteneur primaire
CEA-200	Conteneurs PIVER produits de 1969 à 1981 contenant des solutions de produits de fission SICRAL et PHENIX dans une matrice verre	F1-5-01	Etui inox regroupant 2 PIVER
CEA-350	Conteneurs en acier inoxydable contenant des déchets vitrifiés d'Atalante	-	Conteneur AVM
CEA-1070	Conteneurs de déchets vitrifiés AVM produits sous spécification d'assurance qualité depuis mars 1995	F1-4-01	Conteneur AVM
CEA-1080	Conteneurs de déchets vitrifiés AVM produits avant 1995	F1-4-01	Conteneur AVM
CEA-1190	Déchets vitrifiés divers (verres de laboratoire) entreposés au bâtiment 213 de l'APM (hors PIVER)	F1-5-01	A déterminer
CEA-1500	Sources radioactives HA (137Cs, 90Sr, 238Pu)	S01	Conteneur AVM

### Familles CEA MAVL

Identifiant Famille	Intitulé Famille	Identifiant Edition 2012 de l'IN	Conteneur primaire
CEA-050	Conteneurs 870 litres en acier non allié produits sous spécification s'assurance qualité (à partir du 01/01/94) contenant des déchets divers (alpha Pu prépondérant) bloqués dans un liant hydraulique	F2-5-04	870l
CEA-060	Conteneurs en acier de 500 litres produits depuis 1994 sous spécification d'assurance qualité et contenant des déchets divers bloqués dans un liant hydraulique	F2-5-05	500l acier
CEA-070	Conteneurs en béton de 500 litres contenant des fûts de boues de filtration enrobées dans un liant hydraulique produits sous spécification d'assurance qualité	F2-5-02	500l béton
CEA-080	Conteneurs 870 litres en acier non allié produits de 1972 à 1990 contenant des déchets divers bloqués dans une matrice ciment-bitume	F2-5-04	870 l



CEADEN/DDCC  
DO 195 21/12/17



diffusé le : 21/12/17

Document Technique DEN

Page 14/16

CEA-090	Conteneurs 870 litres en acier non allié produits de 1990 à fin 1993 contenant des déchets divers (alpha Pu prépondérant) bloqués dans un liant hydraulique	F2-5-04	870 l
CEA-100	Conteneurs 870 litres en acier non allié contenant des fûts de 700 litres de concentrats à 800 g/l enrobés dans un liant hydraulique	F2-5-03	870 l FA H rehaussé
CEA-110	Conteneurs 500 litres en acier non allié produits de 1970 à 1990 contenant des déchets divers bloqués dans une matrice ciment-bitume	F2-5-05	500l acier
CEA-120	Conteneurs 500 litres en acier non allié produits de 1990 à 1994 contenant des déchets divers bloqués dans un liant hydraulique	F2-5-05	500l acier
CEA-140	Conteneurs en béton de 500 litres produits avant 1994 et contenant des fûts de boues de filtration enrobées dans un liant hydraulique	F2-5-02	500l béton
CEA-150	Conteneurs en béton de 500 litres contenant des fûts de concentrats d'évaporation enrobés dans un liant hydraulique	F2-5-02	500l béton
CEA-231	Fûts de sulfates de plomb radifères provenant de l'usine du Bouchet conditionnés en conteneurs béton de 5 m3	F2-5-01	5 m3 béton
CEA-232	Fûts de sulfates de plomb radifères provenant de l'usine du Bouchet conditionnés en conteneurs EIP	F2-5-01	EIP
CEA-270	Conteneurs 870 litres en acier non allié contenant des déchets divers bloqués dans un liant hydraulique (CEA/DAM Valduc)	F2-5-04	870 l
CEA-280	Fûts 223 litres en acier non allié contenant des boues de filtration enrobées dans un liant hydraulique (y compris fûts produits sous spécification d'assurance qualité)	F2-5-02	Fût acier
CEA-290	Conteneurs en acier non allié issus du reconditionnement de conteneurs en béton 1800 litres contenant des déchets divers bloqués dans un liant hydraulique	F2-5-06	Conteneur acier
CEA-300	Conteneurs en acier non allié issus du reconditionnement de conteneurs en béton 1800 litres contenant des déchets divers bloqués dans une matrice ciment-bitume	F2-5-06	Conteneur acier
CEA-310	Conteneurs en acier non allié issus du reconditionnement de conteneurs en béton 1000 litres contenant des déchets divers bloqués dans une matrice ciment-bitume ou un mélange boues-ciment	F2-5-06	Conteneur acier
CEA-320	Fûts en acier contenant des boues ou concentrats ou un mélange de boues-concentrats cimentés	F2-6-02	Fût acier
CEA-330	Conteneurs 870 litres en acier non allié contenant des déchets métalliques et organiques "Pégase"	F2-5-04	870 l FI
CEA-340	Conteneur standard de déchets (CSD) contenant des effluents amériociés vitrifiés (verre MAVL Valduc)	F2-6-03	CSD
CEA-360	Déchets issus du DEM des objets du cœur de Phénix	F2-4-12	A déterminer
CEA-370	Objets exotiques de Phénix	F2-4-12	A déterminer



CEA/DEN/DDCC  
DO 195 21/12/17



diffusé le : 21/12/17

Document Technique DEN

Page 15/16

CEA-380	Déchets divers contenant du B4C issus des phases d'exploitation et de DEM des réacteurs RNR Rapsodie et Phénix	F2-4-15	A déterminer
CEA-400	Déchets irradiants issus du DEM de Rapsodie, de l'assainissement des fosses de CADARACHE et de l'exploitation et du DEM du RJH	-	A déterminer
CEA-410	Déchets irradiants issus de l'exploitation et du DEM de diverses installations de SACLAY	-	A déterminer
CEA-420	Déchets issus de l'exploitation et du DEM de diverses installations de FONTENAY-aux-ROSES	-	A déterminer
CEA-430	Déchets divers issus des phases d'exploitation, d'assainissement et de DEM de diverses installations du Centre de GRENOBLE	DIV2	A déterminer
CEA-440	Conteneurs 500 litres en acier inoxydable contenant des déchets divers non compactables bloqués dans un liant hydraulique (exploitation CABRI, DEM Rapsodie, fosses CAD, CENG)	F2-5-05	500 l
CEA-450	Conteneurs en acier non allié issus du reconditionnement de conteneurs bétons dits « blocs sources »	F2-9-01	Conteneur acier
CEA-460	Déchets de déconstruction des installations du centre CEA Valduc	-	870 l
CEA-480	Colis 223 litres pré-bétonnés hors normes	DIV2	Fût acier
CEA-1000	Fûts en acier inoxydable contenant des fûts en acier inoxydable d'enrobés bitumineux produits sous spécification d'assurance qualité (à partir 10/ 1996)	F2-4-03	EIP
CEA-1010	Fûts en acier inoxydable contenant des fûts en acier non allié d'enrobés bitumineux produits sous spécification d'assurance qualité (de 1995 à 1996)	F2-4-03	EIP
CEA-1020	Fûts en acier inoxydable contenant des fûts en acier non allié d'enrobés bitumineux produits avant 1995	F2-4-04	EIP
CEA-1040	Fûts en acier inoxydable contenant des déchets de procédé cimentés	F2-4-10	EIP
CEA-1050	Fûts en acier inoxydable contenant des déchets de structure métalliques cimentés (y compris le DEM des Célestins)	F2-4-07	EIP
CEA-1060	Fûts en acier inoxydable contenant des déchets de structure magnésiens bloqués dans un liant hydraulique	F2-4-09	Fût acier
CEA-1090	Fûts en acier inoxydable contenant des déchets technologiques métalliques et organiques bloqués dans un liant hydraulique	F2-4-11	EIP
CEA-1100	Conteneurs 870 litres en acier non allié contenant des déchets technologiques métalliques et organiques bloqués dans un liant hydraulique (déchets alpha MARCOULE)	F2-5-04	870l FI
CEA-1110	Déchets technologiques issus de l'AVM	F2-4-05	A déterminer
CEA-1120	Conteneurs type AVM en acier inoxydable contenant des déchets vitrifiés issus des effluents de rinçage UP1 MARCOULE (verres MAVL)	F2-4-13	Conteneur AVM
CEA-1140	Fûts en acier inoxydable contenant des boues de filtration cimentées	F2-4-10	EIP

		CEADEN/DDCC DO 195 21/12/17  17MMBC000263 diffusé le : 21/12/17
	<b>Document Technique DEN</b>	Page 16/16

	issues de l'installation STEMA		
CEA-1151	Déchets de structure, divers déchets métalliques et déchets de DEM des chaînes TOP et TOR, à reconditionner en fûts EIP	F2-4-14	EIP
CEA-1152	Déchets de structure, divers déchets métalliques et déchets de DEM des chaînes TOP et TOR	F2-4-14	A déterminer
CEA-1180	Futs alpha 200 litres entreposés au bâtiment 99 de la zone nord CDS à placer provisoirement dans une coque réversible de 500 litres	DIV2	Fût acier
CEA-1200	Déchets divers entreposés dans les bâtiments 211 et 213 (hors conteneurs de déchets vitrifiés PIVER et autres verres HA)	DIV2	A déterminer
CEA-1510	Sources radioactives (alpha, neutroniques et divers)	S01	870I FI