

Critères de discrimination de déchets MA-VL et FA-VL

Quantités de déchets relevant des filières FA-VL et MA-VL

Références

- [1] Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR) 2022-2026,
- [2] Arrêté du 9 décembre 2022 pris en application du décret n°2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs,
- [3] F.NT.ASFP.22.0012/A PNGMDR 2022-2026 – Feuille de route élaboration d'un dossier sur la conception d'un stockage à faible profondeur de déchets FA-VL dans la formation argileuse du site de la CCVS, Octobre 2022, Andra,
- [4] DSSN DIR 2023 0074 - Réponse à l'article 30 de l'arrêté PNGMDR du 9 décembre 2022 - Chroniques CEA de production de déchets de faible activité à vie longue et de leur envoi prévisionnel en stockage,
- [5] FRPAM2S220083 - PNGMDR 2022-26 - Article N°27 - Définition de critères de distinction des filières de gestion des déchets, Andra.

1. Objet

Le PNGMDR [1] a identifié dans sa version 2022-2026 la nécessité de fiabiliser l'inventaire de déchets FA-VL. Dans le cadre de cet objectif, l'article n°27 de l'arrêté du 9 décembre 2022 établissant les prescriptions du PNGMDR [2] dispose que :

« Art. 27. – Pour l'application de l'article D. 542-88 du code de l'environnement et de l'action nommée FA-VL.1 du PNGMDR, l'Andra, en lien avec le CEA et Orano, transmet au ministre chargé de l'énergie, avant le 31 décembre 2022, un rapport définissant des critères objectifs permettant de discriminer les déchets relevant de la filière des déchets de faible activité à vie longue de ceux relevant de la filière des déchets de moyenne activité à vie longue, en particulier pour les déchets bitumés. Sur la base de ces critères, le CEA et Orano évaluent, avant le 30 juin 2023, les quantités de déchets relevant des filières FA-VL et MA-VL, en particulier les déchets bituminés. Les résultats de cette étude sont transmis au ministre chargé de l'énergie avant le 30 juin 2023. L'Autorité de sûreté nucléaire est saisie pour avis sur ces rapports. »

Le présent document constitue la réponse du CEA à cette demande du PNGMDR.

2. Contexte

En réponse à l'article n°33 de l'arrêté PNGMDR 2022-2026 [2], l'Andra a prévu l'élaboration d'un dossier présentant les options techniques et de sûreté retenues pour la conception d'un stockage à faible profondeur de déchets FA-VL dans la formation argileuse du site de la Communauté de communes de Vendevre-Soulaines (CCVS) [3].

Dans ce cadre, l'Andra a demandé aux producteurs de lui transmettre avant fin 2022 les caractéristiques notamment radiologiques et chimiques des colis candidats au stockage de la CCVS. En réponse à cette demande, le CEA a transmis à l'Andra les caractéristiques de tous les colis qu'il estime comme relevant de la filière FA-VL. Cet inventaire intègre en particulier les déchets orientés initialement vers la filière MA-VL et recatégorisés FA-VL sur la base de critères définis par le CEA en l'absence de critères définis par l'Andra. Cet inventaire ainsi que les chroniques de production et d'envoi prévisionnel associées ont par ailleurs fait l'objet par le CEA de la réponse à l'article 30 de l'arrêté PNGMDR 2022-2026 [4].

Des critères objectifs permettant de discriminer les déchets relevant de la filière des déchets FA-VL de ceux relevant de la filière des déchets MA-VL ont désormais été définis en mars 2023 par l'Andra en réponse à l'article 27 de l'arrêté PNGMDR 2022-2026 [5].

L'objet de ce document est donc de présenter le résultat de l'application de ces critères aux déchets détenus par le CEA et catégorisés actuellement MA-VL, pour en discriminer la partie relevant de la

filière FA-VL de ceux relevant de la filière MA-VL. Les résultats sont comparés à l'inventaire déjà fourni à l'Andra [4] comme données d'entrée de son dossier relatif à l'article 33 de l'arrêté PNGMDR 2022-2026 [2], pour en vérifier la pertinence.

3. Démarche de définition de l'inventaire CEA destiné au stockage FA-VL

Tel que défini dans le PNGMDR 2022-2026 [1], les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) sont des déchets qui ne peuvent être considérés ni comme des déchets à vie courte (FMA-VC), ni comme des déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL).

Ces déchets doivent faire l'objet d'une gestion spécifique, adaptée à la longue durée de vie des radionucléides présents qui ne permet pas leur stockage dans des centres de stockage en surface. Cependant, leur faible activité ne justifie pas non plus un stockage en couche géologique profonde à l'instar des déchets de haute activité et moyenne activité à vie longue (HA/MA-VL).

La loi n°2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs a ainsi introduit le concept de stockage en faible profondeur par opposition au stockage en couche géologique profonde, ce dernier devant rester une solution de dernier recours par rapport au stockage en surface ou à faible profondeur : « *Après entreposage, les déchets radioactifs ultimes ne pouvant pour des raisons de sûreté nucléaire ou de radioprotection être stockés en surface ou en faible profondeur font l'objet d'un stockage en couche géologique profonde.* »

Les déchets de type FA-VL sont en majorité issus d'activités industrielles historiques et sont de natures très diverses.

L'historique de constitution de cet inventaire est exposé ci-après.

3.1. Inventaire historique – radifères et graphites

Dans un premier temps l'inventaire de déchets FA-VL était exclusivement constitué de déchets radifères et graphites :

- Les déchets radifères proviennent essentiellement de l'exploitation de minerais pour l'extraction de terres rares, de zirconium ou d'uranium ainsi que de l'assainissement d'anciens sites industriels ayant utilisé du radium ou du thorium dans les années 1900 à 1960 ;
- Les déchets de graphite (empilements, chemises) et des déchets dits UNGG de la Hague provenant principalement de la première génération de réacteurs d'EDF et du CEA aujourd'hui arrêtés et devant être démantelés.

L'inventaire détenu sur les sites CEA intègre donc historiquement :

- Les déchets radifères de l'ancienne usine du Bouchet,
- Les déchets graphite issus des réacteurs G1, G2, G3, EL2, EL3, les chemises des réacteurs CHA2 CHA3 ainsi que les déchets graphite du réacteur Rapsodie.

3.2. Complément d'inventaire – déchets bitumés

Les déchets bitumés qui proviennent du traitement passé des effluents liquides radioactifs générés par les installations du site de Marcoule étaient historiquement répartis entre les filières CSA (Centre de stockage de l'Aube) et MA-VL. Cependant, suite à leur refus au CSA en 2006, bien qu'ils en respectent les critères d'acceptation, une partie des fûts d'enrobés bitumineux de faible activité ont été intégrés à l'inventaire des déchets destinés au FA-VL.

3.3. Réflexions sur un stockage alpha faiblement irradiant

Par ailleurs, le CEA considère que, pour revêtir un intérêt industriel, un stockage de faible profondeur devrait permettre de stocker des déchets d'activités massiques en alphas supérieures à celles acceptables en stockage de surface. En l'attente de critères d'acceptation en stockage FA-VL, et dans le cadre de sa recherche d'optimisation de la répartition des déchets entre filières, il a donc proposé plus récemment une démarche de recatégorisation reposant sur le constat que, pour certains déchets, il existe un continuum d'activité radiologique appelant à réfléchir à une solution à profondeur

intermédiaire, d'avantage proportionnée aux enjeux de sûreté de ce type de déchets, entre le stockage en surface et le stockage en grande profondeur. L'application de cette démarche avait été proposée à l'Andra pour les déchets bitumés dès 2017, et exposée dans le cadre du groupe de travail FA-VL piloté par l'ASN en 2018.

Ainsi, pour définir son inventaire FA-VL pris en compte dans le cadre des études ANDRA « article 33 », le CEA a pris comme hypothèse une Limite Maximale Admissible (LMA) de l'activité alpha à 300 ans équivalente à dix fois le seuil d'acceptabilité du site de stockage en surface (CSA). Cette approche a conduit le CEA à :

- Etendre son inventaire de déchets bitumés éligible au stockage FA-VL,
- Identifier des colis de déchets technologiques de Marcoule et Cadarache pouvant également relever de cette filière.

En complément, les colis de déchets de sulfates de plomb radifères ont été considérés par le CEA comme relevant intégralement de la filière FA-VL compte tenu de leur nature radiologique et ont donc été également retenus pour l'inventaire du dossier « Article 33 ».

3.4. Application des critères ANDRA de discrimination de déchets MA-VL et FA-VL

3.4.1. Critères Andra de discrimination de déchets MA-VL et FA-VL

L'ANDRA a récemment proposé des critères de discrimination de déchets MA-VL et FA-VL dans son rapport rédigé en réponse à l'article 27 de l'arrêté PNGMDR 2022-2026 [5].

Les réflexions menées par l'Andra pour répondre à cette demande du PNGMDR ont conduit au constat, qu'en l'absence de définition d'un site d'accueil et d'un concept de stockage, il n'est pas possible de définir des critères absolus de distinction des déchets FA-VL et MA-VL. L'Andra a donc axé sa démarche vers l'identification de critères qui ne soient pas dépendants d'un site ou d'un concept spécifique de stockage, mais qui reposent sur des hypothèses compatibles avec un stockage à faible profondeur.

A partir de ce constat, l'Andra a construit une démarche permettant de définir des critères radiologiques pour identifier les colis de déchets dont les caractéristiques radiologiques ne permettent pas de respecter les exigences de sûreté après-fermeture et pouvant de ce fait être exclus de la filière à faible profondeur.

Pour cela, l'Andra a fondé sa démarche sur le respect des objectifs de protection radiologique associées aux scénarios d'intrusion humaine involontaire pour un stockage FA-VL situé à 30 m de profondeur en formation argileuse affleurante.

Les résultats de cette étude ont conduit à définir des valeurs d'activité massiques, permettant de calculer des indices radiologiques d'exclusion (IRE), et ainsi de définir si un colis de déchets est éligible aux études pour un stockage à faible profondeur ou doit en être exclu.

Pour un déchet dont le contenu radiologique comprend n radionucléides, l'indice radiologique d'exclusion (IRE) pour les activités massiques est défini dans le rapport [5] par la formule suivante :

$\text{Indice radiologique d'exclusion} = \sum_i^n \frac{Am_i}{Am_{axi}}$
Avec
Am_i : activité massique du radionucléide i dans le déchet ou le colis de déchets considéré, évaluée à la date potentielle de mise en stockage
Am_{axi} : activité massique maximale admissible pour le radionucléide i dans le déchet ou le colis de déchets

Le rapport Andra indique que la même formule peut également s'appliquer au niveau de la famille. La valeur de l'indice radiologique obtenu ne constitue pas un critère d'exclusion de la famille, mais constitue un indicateur de la compatibilité de ce regroupement de colis avec un stockage en faible profondeur.

Conformément à la méthode d'interprétation des résultats définis par l'Andra dans son rapport, pour le cas de calcul d'un IRE portant sur un colis de déchets pris de manière individuelle :

- Si l'IRE ≤ 2 , le colis de déchets est éligible aux études de stockage à faible profondeur,
- Si l'IRE > 2 , le colis est exclu des études de stockage en faible profondeur.

Les critères ont été établis pour tenir compte du conditionnement existant ou à venir des déchets, en appliquant des teneurs en déchets spécifiques selon le cas de figure considéré.

Cela permet à l'Andra d'établir les 3 jeux de critères suivants selon l'objet considéré :

- Pour les colis déjà constitués ou les déchets non conditionnés mais dont les hypothèses de conditionnement sont déjà connues, les critères ont été établis pour évaluer l'activité massique du colis et s'appliquent donc à l'activité en Bq par gramme de colis constitué (Cas 1).
- Pour les déchets non encore conditionnés, les critères ont été établis pour évaluer les activités massiques des déchets et s'appliquent donc à l'activité massique du déchet non conditionné. Deux cas de figure ont été traités :
 - Le premier cas considère un conditionnement sans blocage des déchets dans des emballages de faible épaisseur (Cas 2) ;
 - Le second cas considère un conditionnement dans un conteneur épais de type coque béton et comprenant un blocage des déchets (Cas 3).

Des outils de calculs ont été mis à disposition des producteurs par l'Andra afin qu'ils puissent définir des listes de déchets pouvant être étudiés en stockage à faible profondeur, conformément à l'article 27 précité.

3.4.2. Méthode retenue pour l'application des critères Andra aux déchets MA-VL détenus par le CEA

En réponse à l'article 27, le CEA a donc utilisé les outils mis à disposition par l'Andra pour appliquer ces critères aux déchets bitumés et aux déchets de Marcoule et de Cadarache actuellement catégorisés MA-VL afin de discriminer la partie relevant de la filière FA-VL de celle relevant de la filière MA-VL.

Sur la base de l'inventaire de référence de Cigéo pour le dossier de demande d'autorisation de création (DAC), le CEA a dans un premier temps pris en compte les recatégorisations déjà affichées à l'Inventaire National vers la filière FMA-VC. Cela concerne notamment 4000 colis faiblement irradiants et 418 colis moyennement irradiants de Cadarache. L'inventaire ainsi considéré pour l'évaluation de la répartition MA-VL/FA-VL reste enveloppe dans la mesure où une fraction complémentaire relève très probablement de la filière FMA-VC.

L'application des critères définis par l'Andra a ensuite été appliquée par le CEA :

- A la majorité des familles dont la production est achevée ou en cours, sur la base des caractéristiques connues des colis,
- A une partie des familles de production future, sur la base des caractéristiques des déchets à conditionner.

La démarche mise en œuvre par le CEA est prudente dans la mesure où :

- La production future (notamment déchets « sur pieds ») actuellement à l'inventaire de référence de CIGEO n'a été évaluée que partiellement, alors qu'il est vraisemblable que les opérations de reprise et conditionnement de déchets (RCD) et de démantèlement conduisent à en orienter une partie en FMA-VC ou en FA-VL,
- Certains déchets historiques dont les connaissances restent à consolider n'ont pas été évalués, alors que des recatégorisations sont également probables,
- En complément des critères définis par l'Andra, la démarche adoptée par le CEA tient compte du caractère irradiant des colis concernés, préfigurant ainsi un critère d'acceptation en stockage lié à des contraintes d'exploitation : le CEA considère que, si la conception du stockage peut permettre de gérer des contraintes de radioprotection, elle doit rester compatible avec un objectif de coût raisonnable et proportionné aux caractéristiques de ces déchets.

Par ailleurs, pour la définition de son inventaire de déchets recatégorisés, le CEA a appliqué le jeu de critères correspondant au « Cas 1 » présenté au §3.4.1. Pour cela, le CEA a pris en compte, selon les familles de déchets, soit le conditionnement des colis déjà constitués, soit les hypothèses de

conditionnement envisagés pour la filière FA-VL, représentant la meilleure vision industrielle à date. Ces hypothèses s'appuient sur le retour d'expérience industriel du CSA en reconduisant des conditionnements éprouvés (notamment le caisson à parois planes – CPP –, colis durable et confinant développé sur le site de Marcoule).

Le résultat obtenu est présenté dans la suite de ce document par grandes familles de déchets. Il fait apparaître :

- L'évolution du nombre de colis catégorisés MA-VL entre l'inventaire de référence de Cigéo et l'inventaire résultant de cet exercice de recatégorisation,
- Le volume total de déchets conditionnés destiné au stockage FA-VL résultant de cette recatégorisation. Le volume correspondant prend en compte les conditionnements envisagés pour cette filière de déchets qui peuvent différer de ceux envisagés pour la filière MA-VL. La présentation de ce volume permet de le comparer en conclusion de ce document au volume de déchets FA-VL présenté par le CEA dans sa réponse à l'article 30 du PNGMDR 2022-2026 [4] et pris en compte par l'Andra comme donnée d'entrée pour répondre à l'article 33 du PNGMDR 2022-2026.

L'évaluation a porté sur 37 familles représentant 60 041 colis de l'inventaire de référence de Cigéo.

4. Application des critères de distinction FA-VL / MA-VL

4.1. Déchets bitumés

Les déchets bitumés se composent de boues issues du traitement par co-précipitation des effluents radioactifs de Marcoule qui, après retrait de l'eau de constitution des boues, ont été enrobées dans du bitume. Les déchets bitumés, pour la plupart conditionnés en fûts de 220 litres, ont été produits sur la station de traitement des effluents liquides (STEL) du site de Marcoule depuis les années 1960. Le CEA continue d'en produire quelques dizaines par an, conduisant à un total à terminaison de l'ordre de 62000 fûts.

Les fûts bitumés sont entreposés dans les casemates du site de Marcoule et sont progressivement repris pour être sur-fûtés en colis de 380L et entreposés dans l'installation EIP (Entreposages Intermédiaires Polyvalents) de Marcoule.

Ces fûts sont aujourd'hui répartis entre les filières MA-VL et FA-VL (voir chapitre 3.2).

En prenant en compte les critères définis par l'ANDRA appliqués aux inventaires radiologiques de l'ensemble de ces colis bitumés tels que définis au chapitre 3.4, la grande majorité des fûts d'enrobés bitumineux relèvent de la filière FA-VL.

Dans le cadre d'une démarche prudente, les colis de déchets bitumés qui restent à produire ont été considérés comme relevant de la filière MA-VL.

	Nombre de colis MA-VL à l'inventaire de référence de Cigéo	Nombre de colis MA-VL après application des critères ANDRA	Volume de déchets conditionnés à stocker destiné au FA-VL après application des critères ANDRA
Déchets bitumés	28 831 (+ 32 901 à l'inventaire de réserve)	385	76 340 m ³ ⁽¹⁾

⁽¹⁾ dont plus de 40 000 m³ de déchets conditionnés déjà inscrits à l'inventaire de réserve de CIGEO

4.2. Déchets technologiques de Cadarache

Les familles de déchets technologiques de Cadarache qui ont fait l'objet d'une évaluation de recatégorisation concernent :

- Des déchets technologiques immobilisés en fût de 870 L faiblement irradiants (870 L FI) et des boues de filtration enrobées en fût de 223 L bloqués ou non en coque béton de 500 L faiblement irradiants (500 L FI).
- Des déchets d'exploitation bloqués en fût de 500 L moyennement irradiants (500 L MI).
- Des sulfates de plomb radifères issus de la décontamination des pieds de colonne d'extraction du minerai produit par l'usine CEA du Bouchet.

Les colis de déchets correspondants sont pour l'essentiel déjà produits et entreposés sur l'INB 164 (CEDRA) et sur l'INB 56. Ces colis ont été historiquement déclarés MA-VL de façon enveloppe et le CEA mène des travaux visant à s'assurer de l'orientation de ces déchets vers la filière au juste besoin, conduisant à revoir leur répartition entre les 3 filières FMA-VC, FA-VL et MA-VL.

L'ensemble de ces déchets sont actuellement intégrés à l'inventaire de référence de CIGEO dans la filière MA-VL mais une partie a déjà été déclarée FMA-VC à l'Inventaire National.

4.2.1. Colis 870 L FI et 500 L FI

Les consolidations des données réalisées à date ont permis de recatégoriser dans le cadre de l'édition 2018 de l'Inventaire National 4000 colis faiblement irradiants (870 L et 500 L) dans la filière FMA-VC.

Une hypothèse prudente (90% de colis MA-VL / 10% de colis FA-VL) a été considérée pour les colis 870 L restant à produire.

L'application des critères définis par l'Andra pour discriminer les déchets FA-VL et MA-VL sur l'inventaire restant conduit à maintenir dans la filière MA-VL 3100 colis.

	Nombre de colis à l'inventaire de référence de Cigéo	Nombre de colis MA-VL après application des critères ANDRA	Volume de déchets conditionnés à stocker destiné au FA-VL après application des critères ANDRA
Déchets de Cadarache – 870 L FI et 500 L FI	12 892	3 100	12 294 m ³

4.2.2. Colis 500 L MI

Les consolidations des données réalisées à date ont permis de recatégoriser dans le cadre de l'IN 2023 418 colis 500 L MI dans la filière FMA-VC.

Une hypothèse prudente (90% de colis MA-VL / 10% de colis FA-VL) a été considérée pour les colis 500 L moyennement irradiants restant à produire.

L'application des critères définis par l'Andra pour discriminer les déchets FA-VL et MA-VL sur l'inventaire restant conduit à maintenir dans la filière MA-VL 638 colis.

	Nombre de colis à l'inventaire de référence de Cigéo	Nombre de colis MA-VL après application des critères ANDRA	Volume de déchets conditionnés à stocker destiné au FA-VL après application des critères ANDRA
Déchets de Cadarache – 500 L MI	1 887	638	1 255 m ³

4.2.3. Sulfates de plomb radifères

En prenant en compte les critères définis par l'Andra, appliqués aux colis tels que conditionnés aujourd'hui, 23% des colis sont recatégorisés FA-VL.

	Nombre de colis à l'inventaire de référence de Cigéo	Nombre de colis MA-VL après application des critères ANDRA	Volume de déchets conditionnés à stocker destiné au FA-VL après application des critères ANDRA
Déchets de Cadarache - Sulfates de plomb radifères	971	750	183 m ³

4.3. Déchets technologiques de Marcoule

4.3.1. Déchets destinés à l'entreposage EDEN

Les familles concernées correspondent à des déchets issus des opérations, en cours ou à venir, de reprise/conditionnement du site de Marcoule, et destinés à un entreposage d'attente dans l'installation EDEN :

- Des déchets de procédé d'origines diverses, liés à l'exploitation de l'usine UP1 et aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'usine. La plupart sont entreposés dans des fosses sur l'installation MAR400.
- Des colis qui seront produits par le conditionnement des déchets technologiques métalliques et organiques actuellement entreposés en puits et en fosses sur le site de Marcoule.
- Des déchets de structure métalliques des combustibles, autres que ceux des réacteurs UNGG (combustibles Phénix, combustibles OSIRIS...), traités à l'usine UP1 (Marcoule). Ils se trouvent actuellement dans les fosses du dégainage et en zone nord du site de Marcoule.
- Des déchets de structure magnésiens constitués des gaines et des bouchons (ou queusots) des combustibles des réacteurs UNGG traités sur le site de Marcoule. La majorité de ces déchets magnésiens est répartie dans 16 fosses sur deux installations de Marcoule.

L'ensemble de ces déchets sont actuellement intégrés à l'inventaire de référence de CIGEO dans la filière MA-VL ; certains quantitatifs ont déjà fait l'objet de mise à jour à l'Inventaire National.

Ces inventaires seront susceptibles d'évoluer pour prendre en compte les connaissances acquises avec la progression des projets d'assainissement et démantèlement du CEA, en particulier pour les déchets encore sur pieds dont l'inventaire n'est vraisemblablement pas exhaustif.

	Nombre de colis MA-VL à l'inventaire de référence de Cigéo	Nombre de colis MA-VL après application des critères ANDRA	Volume de déchets conditionnés à stocker destiné au FA-VL après application des critères ANDRA
Déchets de Marcoule – Entreposage EDEN	13 150	5 807	11 019 m ³

4.3.2. Déchets destinés à l'entreposage DIADEM

Les déchets destinés à un entreposage d'attente dans l'installation DIADEM sont des déchets irradiants issus principalement de l'exploitation et du démantèlement de diverses installations du CEA.

L'ensemble de ces déchets sont actuellement intégrés à l'inventaire de référence de CIGEO dans la filière MA-VL.

L'application des critères Andra à certaines familles de déchets destinés à l'entreposage DIADEM conduirait à des IRE très inférieurs à 2. Pour autant, dans le cadre d'une démarche prudente de recatégorisation, le CEA a jugé raisonnable de prendre en compte le caractère irradiant de ces colis en

anticipant des contraintes d'exploitation pour un stockage sub-surface qui se veut économiquement viable (cf. §3.4.2).

Le CEA a donc considéré que l'ensemble de ces déchets, présentant un caractère irradiant, étaient maintenus dans la filière MA-VL bien que l'application du critère IRE défini par l'Andra conduirait à en recatégoriser une grande partie.

	Nombre de colis MA-VL à l'inventaire de référence de Cigéo	Nombre de colis MA-VL après application des critères ANDRA	Volume de déchets conditionnés à stocker destiné au FA-VL après application des critères ANDRA
Déchets de Marcoule – Entreposage DIADEM	2 310	2 310	0 m ³

4.4. Tableau de synthèse

Pour rappel, le résultat obtenu est présenté par grandes familles de déchets. Il fait apparaître :

- L'évolution du nombre de colis catégorisés MA-VL entre le plan industriel de gestion des déchets version E (PIGD-VE) et l'inventaire résultant de l'application des critères ANDRA, tenant compte des quelques mises à jour déjà affichées à l'Inventaire National.
- Le volume total à stocker éligible au FA-VL résultant de cette recatégorisation. Le volume correspondant prend en compte les conditionnements envisagés pour cette filière de déchets qui peuvent différer de ceux envisagés pour la filière MA-VL.

Ces inventaires seront susceptibles d'évoluer pour prendre en compte les connaissances acquises avec la progression des projets d'assainissement et démantèlement du CEA, en particulier pour les déchets encore sur pieds dont l'inventaire n'est vraisemblablement pas exhaustif.

	Nombre de colis MA-VL à l'inventaire de référence de Cigéo	Nombre de colis MA-VL après application des critères ANDRA	Volume de déchets conditionnés à stocker destiné au FA-VL après application des critères ANDRA
Déchets bitumés	28 831 (+ 32 901 à l'inventaire de réserve)	385	76 340 m ³ ⁽¹⁾
Déchets de Cadarache – 870 L FI et 500 L FI	12 892	3 100 ⁽²⁾	12 294 m ³
Déchets de Cadarache – 500 L MI	1 887	638 ⁽³⁾	1 255 m ³
Déchets de Cadarache - Sulfates de plomb radifères	971	750	182 m ³
Déchets de Marcoule – Entreposage EDEN	13 150	5 807	11 019 m ³
Déchets de Marcoule – Entreposage DIADEM	2 310	2 310	0 m ³
Autres déchets (familles non évaluées)	3 181	3 181	0 m ³
TOTAL	63 222	16 171	101 090 m³

⁽¹⁾ dont plus de 40 000 m³ de déchets conditionnés déjà inscrits à l'inventaire de réserve de CIGEO

⁽²⁾ 4 000 colis ont été recatégorisés dans la filière FMA-VC à l'IN 2018

⁽³⁾ 400 colis ont été recatégorisés dans la filière FMA-VC à l'IN 2023

En synthèse, après application des critères définis par l'Andra, 47 051 colis détenus par le CEA et initialement catégorisés MA-VL sont éligibles au stockage FA-VL, ce qui correspond, en prenant en compte les conditionnements envisagés pour cette filière, à un volume de déchets conditionnés à stocker destiné au stockage FA-VL de 101 090 m³.

5. Conclusion

En réponse à l'article 27 de l'arrêté PNGMDR 2022-2026 [5], l'Andra a proposé en mars 2023 des critères de discrimination MA-VL/FA-VL qui, s'ils ne sont pas encore des critères d'acceptation en stockage FA-VL, constituent une étape majeure pour permettre aux producteurs de travailler à une orientation des déchets vers la filière au juste besoin.

En réponse à la même demande du PNGMDR, le CEA a appliqué ces critères à son inventaire de colis de la filière MA-VL, actuellement pris en compte pour le dossier de DAC CIGEO.

Le tableau suivant présente en synthèse l'évolution du volume total de colis de déchets à stocker au FA-VL entre le rapport rédigé en réponse à l'article 30 du PNGMDR 2022 2026 [3] et ce document.

	Volume de déchets conditionnés à stocker destiné au FA-VL prenant en compte les critères CEA de recatégorisation (Article 30)	Volume de déchets conditionnés à stocker destiné au FA-VL après application des critères ANDRA de recatégorisation (Article 27)
Volume Total FA-VL	124 988 m ³	127 910 m ³
Dont déchets Radifères	18 090 m ³	18 090 m ³
Dont déchets Graphites	8 730 m ³	8 730 m ³
Dont déchets Bitumes	75 898 m ³	76 340 m ³
Dont déchets Technologiques (Marcoule et Cadarache)	22 270 m ³	24 750 m ³

Cette comparaison met en évidence la cohérence des résultats de recatégorisation obtenus, l'évolution globale du volume des colis de déchets destiné au FA-VL entre les deux rapports étant de l'ordre de 2%. L'évaluation reste prudente dans la mesure où :

- La production future (notamment déchets « sur pieds ») n'a été évaluée que partiellement, alors qu'il est vraisemblable que les opérations de RCD et de démantèlement conduisent à en orienter une partie en FMA-VC ou en FA-VL,
- Certains déchets historiques dont les connaissances restent à consolider n'ont pas été évalués, alors que des recatégorisations sont également probables,
- En complément des critères définis par l'Andra, la démarche tient compte du caractère irradiant des colis concernés, préfigurant ainsi un critère d'acceptation en stockage lié à de potentielles contraintes d'exploitation.

A l'inverse, il est probable que cet inventaire englobe par défaut des déchets qui seront *in fine* orientés vers la filière FMA-VC.

Cet inventaire est susceptible d'évoluer pour prendre en compte les connaissances acquises avec la progression des projets d'assainissement et démantèlement du CEA.