

DOCUMENT TECHNIQUE

# PNGMDR 2013-2015 SYNTHÈSE DES PREMIERS RÉSULTATS SUR LA VALORISATION DE GRAVATS DE BÉTON CONCASSÉS AU CIRES

Identification  
DG/15-0222

Pages : 9

Ce document, bien que propriété de l'Andra,  
peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation



## Synthèse des premiers résultats de l'étude sur la valorisation de gravats de béton concassés au Cires

La principale motivation de l'utilisation de gravats concassés en remplacement de grave non traitée (mélange à granularité continue de cailloux, de graviers et de sable) comme matériau de remplissage des alvéoles de stockage du Cires est une optimisation de l'utilisation de l'espace de stockage du Cires. Il s'agit de remplacer un matériau d'apport neuf par des déchets, ce qui conduit à densifier le stockage. Le matériau d'apport assure un comblement des vides entre les déchets et entre les couches de déchets. Il permet de plus de remplir des casiers contenant des déchets métalliques ; dans ce cas, la substitution de la grave par des déchets se traduit par une augmentation du volume de déchets stockés sans mobiliser de volume d'alvéole.

De manière secondaire, cette substitution réduit les coûts d'approvisionnement de grave. Sur les cinq dernières années 29 000 tonnes par an de grave ont été utilisées.

### 1. Inventaire et flux de déchets

Les inventaires et flux associés à une filière de valorisation des gravats de béton ont été consolidés et actualisés dans le cadre de l'établissement du planning prévisionnel de remplissage du stockage de déchets TFA et de la définition des capacités et fonctions industrielles associées.

Suivant les hypothèses prises, sur la période 2016-2073, les déchets inertes stockables en l'état représentent 27% des volumes totaux à stocker soit 490 000 m<sup>3</sup> (figure 1). Cette évaluation inclut les terres mais n'inclut pas d'autres déchets inertes comme les barrières de céramiques issues du démantèlement de l'usine Georges Besse 1 par exemple ; elle n'inclut pas non plus les bétons sodés d'EDF. Ces derniers représenteraient un volume complémentaire de 37 000 m<sup>3</sup>. Le retour d'expérience réalisé sur la période 2010 - 2014, permet d'évaluer à 30 % environ le volume de terres inclus dans cette fraction.

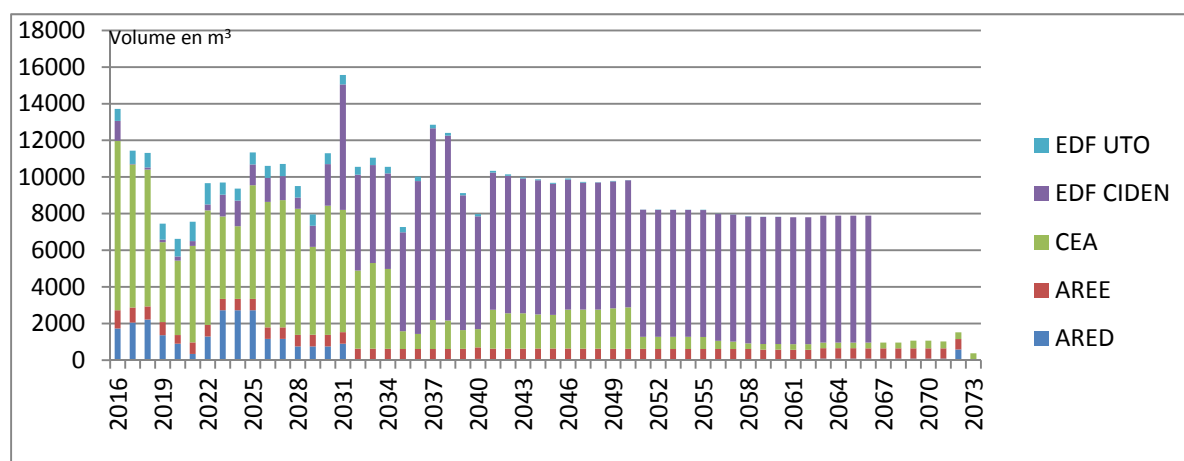


Figure 1 : Evaluation du flux de déchets inertes (terres et gravats) destinés au stockage de déchets TFA (nota : pour EDF et AREVA les parts de déchets provenant du fonctionnement et du démantèlement sont différenciées, pour le CEA les déchets proviennent essentiellement d'opérations de démantèlement ou d'assainissement)

La préparation et le tri des matériaux pour atteindre des caractéristiques physiques équivalentes à celles de la grave laissent néanmoins une fraction de matériaux non valorisables (matériaux de faible granulométrie et tronçons de fers à béton notamment). Sans tenir compte de critères radiologiques, il est estimé que seuls 75% de ces matériaux seraient réellement exploitables, les 25 % restant étant des matériaux non valorisables, dont des fines issues du concassage.

## 2. Contraintes radiologiques

Les contraintes radiologiques sont liées aux risques d'exposition interne des travailleurs, de contamination de l'alvéole et des engins de livraison ainsi que de dissémination dans les installations du Cires et notamment sur les voiries.

L'étude menée entre 2010 et 2012 dans le cadre du PNGMDR avait arbitrairement retenu un critère radiologique de 1Bq/g pour évaluer l'inventaire valorisable. En effet, si on se réfère au scénario d'exploitation le plus pénalisant d'un stockage recevant des déchets radioactifs de ce niveau d'activité tel qu'il est décrit dans le rapport « *Derivation of activity concentration values for exclusion, exemption and clearance* » de l'AIEA (Safety serie report n°44), l'exposition d'opérateurs manipulant ces déchets sans la moindre précaution serait inférieure à un millisievert par an. En outre, ce critère présente l'avantage de pouvoir être facilement mis en œuvre sur les sites produisant les déchets.

Le retour d'expérience du Cires montre que 40 % des déchets stockés à ce jour présentent une activité inférieure à 1 Bq/g<sup>1</sup>. Compte tenu de l'origine d'une partie de ces déchets, leur activité est déclarée forfaitairement ce qui conduit à des valeurs majorantes.

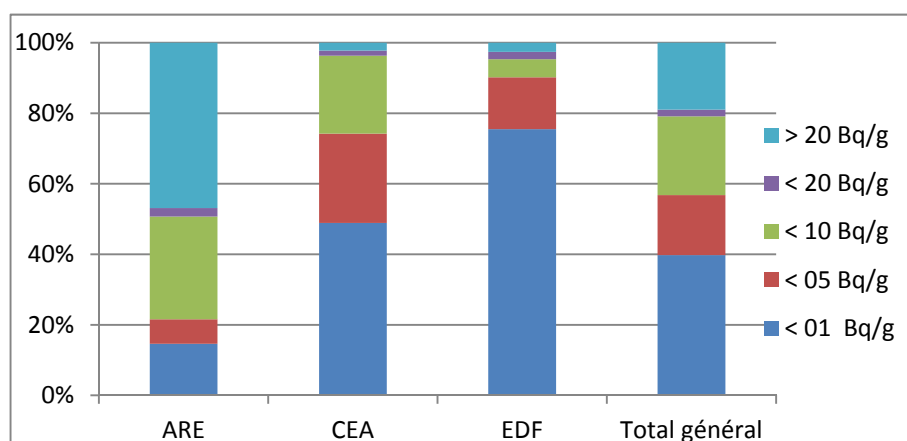


Figure 2 : Retour d'expérience 2010 - 2014 sur l'activité moyenne par colis de déchets stocké au Cires

Sur ces bases (75 % de matériaux inertes recyclables, critère radiologique de 1 Bq/g), un volume moyen de 1 800 m<sup>3</sup> serait utilisable annuellement en alvéole (2 400 tonnes en considérant une densité de 1,4 suivant le retour d'expérience des déchets inertes stockés à ce jour, soit 8 % de la grave utilisée par an).

<sup>1</sup> Cette proportion passe à 55 % de déchets pour une activité massique de 5 Bq/g et à 80 % pour 10 Bq/g.

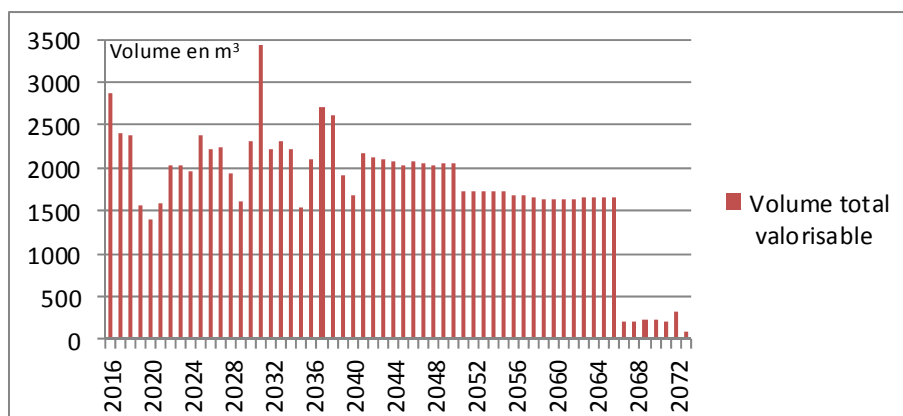


Figure 3 : Volume annuel valorisable en alvéole après concassage et criblage

De plus, la déclinaison des principes de protection des opérateurs (en particulier le principe ALARA) conduit à identifier des moyens de prévention et de protection collectifs et individuels adaptés à mettre en place pour réduire le risque de contamination interne et de dissémination, par exemple :

- port du masque ;
- brumisation ;
- cabine des engins en surpression ;
- traitement des gravats ;
- réduction des fines et manutention limitée ;
- nettoyage des engins ;
- etc.

Ces mesures de protection visent également à garantir la propreté du site, en confinant la radioactivité à l'intérieur des alvéoles de stockage. En outre, elles permettront éventuellement de revoir ultérieurement le critère radiologique et d'augmenter l'inventaire éligible à la valorisation.

### 3. Installation de traitement et de valorisation des bétons.

#### 3.1 Description succincte de l'installation

L'objectif est de produire une grave de recyclage à granulométrie maîtrisée : supérieure à 2 mm pour maîtriser les risques de dispersion de poussières, inférieure à 14 mm pour assurer une certaine fluidité.

Typiquement une installation de concassage destinée au béton de démantèlement pourrait comprendre les éléments suivants :

- un poste de réception des gravats à traiter ;
- un dispositif d'alimentation du concasseur ;
- un concasseur ;
- un dispositif de criblage ;
- un poste de stockage des matériaux concassés.

Dans le cas où les bétons sont encore ferrailés, il faut également prévoir un dispositif de récupération des ferrailles (overband). Il faut également gérer les matériaux non valorisables. Les modalités de transport des matériaux concassés vers leur lieu d'utilisation doivent également être examinées.

L'installation est susceptible de produire des poussières, ce qui constitue la principale nuisance à gérer.

### 3.2 Dispositions de maîtrise des risques

Pour la réduction des émissions de poussières inhalables par le personnel, divers moyens sont envisageables :

- systèmes d'aspiration localisée et de rejet après filtration ou rabattement des poussières (dépoussiéreurs) ;
- utilisation d'équipements mécaniques encoffrés avec systèmes de traitement des poussières ;
- automatisation des postes de tri (gestion de la fraction criblée et des fers à béton) ;
- isolement des lieux de travail dans l'unité de traitement : cabine pressurisée de commande par exemple.

Compte tenu des contraintes d'exploitation et des objectifs de sûreté du stockage l'utilisation d'eau, fréquente dans le domaine conventionnel, devra être minimisée.

Le confinement des déchets devra par ailleurs être assuré dans les aires d'entreposage en amont et en aval du processus de traitement.

En complément des dispositions mises en place chez les producteurs pour respecter le critère radiologique permettant d'orienter les déchets vers la filière de valorisation, un contrôle en ligne des matériaux concassés sur l'installation de traitement peut être réalisé. Les techniques disponibles limiteront a priori ce contrôle aux émetteurs gamma.

Outre les mesures liées aux émissions de poussières et à leurs impacts sur les travailleurs et l'environnement, les dispositions de maîtrise des risques porteront également sur les risques mécaniques, les risques électriques et les nuisances sonores de l'installation elle-même. Le Règlement Général des Industries Extractives apporte de nombreuses orientations dans ces domaines.

### 3.3 Dimensionnement

#### 3.1.1 Installation de concassage et de criblage

L'installation devra présenter les caractéristiques suivantes :

- une installation dimensionnée sur les volumes à traiter, incluant les fonctions associées à la maîtrise des risques pour l'homme et l'environnement ;
- une prise en charge des matériaux dans l'installation adaptée à la diversité des modes de conditionnement du flux entrant (vrac, GRVS de petite et de moyenne contenance...) ;
- une installation incluant une protection des stocks amont et aval contre les intempéries et le risque de dissémination ;
- une installation aussi simple que possible pour sa maintenance. Le traitement mécanique engendre en effet une usure rapide du matériel dans ce type de procédé ;
- une installation polyvalente capable de conditionner les déchets non éligibles à la valorisation (fraction fine issue du concassage et ferrailles).

Le conditionnement des déchets non valorisables, notamment les matériaux fins issus du concassage, aura une forte incidence sur le dimensionnement de l'installation et l'intérêt économique de la filière.

Suivant les projections précédentes, le flux annuel maximal attendu de l'installation à l'étude serait de 6 000 à 7 000 tonnes. Les volumes actuellement éligibles au concassage restent donc limités et une installation fixe, même de faibles dimensions, dont la capacité peut varier entre 30 et 300 tonnes par heure en fonction de la granulométrie désirée, serait sur-capacitaire. Les installations fixes traitent en effet des volumes annuels bien plus importants.

L'alternative étudiée sera donc l'adaptation d'une installation mobile, correspondant mieux aux volumes à traiter. Ce type d'installation est disponible sur le catalogue de différents fournisseurs d'équipements ; l'installation devra être « sédentarisée » et environnée pour permettre la meilleure gestion possible des poussières.

L'étude porte sur une implantation sur le site du Cires. Selon les plannings des différents chantiers de démantèlement, l'intérêt d'installations fixes sur d'autres sites, ou déplaçables d'un chantier à l'autre, pourra être examiné ultérieurement.

### *3.1.2 Conditions d'exploitation*

Le mode de valorisation en alvéole et les modalités d'exploitation associées sont en cours de définition (cf. § 2) dans le respect des conditions de stockage décrites dans l'arrêté préfectoral du Cires n°2012040-0002 (article 4.2.5.1.2 - Mise en œuvre des déchets) qui inclut la prise en charge de déchets livrés en vrac (terres ou gravats livrés en bennes).

L'utilisation de gravats très faiblement radioactifs pourra avoir une incidence sur les contrôles des engins qui circulent dans les alvéoles.

## **4. Conclusion**

La valorisation de gravats en matériaux de remplissage des alvéoles de stockage du Cires est une option intéressante pour utiliser au mieux l'espace de stockage. Dans un premier temps cette option sera étudiée, et éventuellement mise en œuvre, en prenant un critère d'activité des déchets qui permet de respecter simplement les contraintes réglementaires en matière de radioprotection (1 Bq/g). C'est sur cette base que seront définies les dispositions constructives des équipements et les conditions d'exploitation qui permettent, selon le principe ALARA, de réduire autant que possible l'exposition des personnels aux nuisances et notamment aux émissions de poussières. Ces dispositions ont été esquissées mais doivent faire l'objet d'une analyse plus détaillée.

L'analyse technico-économique précisera ainsi les coûts d'investissement et d'exploitation d'une filière visant le réemploi de gravats TFA et permettra d'apprécier son intérêt sur le plan économique. Afin d'assurer la pertinence de cette solution, l'analyse devra englober toutes les phases de gestion de ces déchets, intégrant les méthodes d'assainissement et de caractérisation amont ainsi que les contraintes de transport.

Si cette analyse s'avère positive, sur la base d'un retour d'expérience, il sera ensuite possible de revisiter le critère d'activité et, le cas échéant, d'augmenter ainsi le gisement de matériaux qui pourraient être valorisés.







AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION  
DES DÉCHETS RADIOACTIFS

1-7, rue Jean-Monnet  
92298 Châtenay-Malabry cedex

[www.andra.fr](http://www.andra.fr)