



**Direction des déchets,
des installations de recherche et du cycle**

N/Réf. : CODEP-DRC-2016-008380

Montrouge, le 25 février 2016

**Monsieur le Directeur de la protection et
de la sûreté nucléaire
CEA
Centre de Fontenay-aux-Roses
18, route du Panorama
BP n°6
92265 Fontenay-aux-Roses**

Objet : Étude PNGMDR « inventaires de matières organiques et complexants dans les colis MA-VL »

Réf. :

- [1] Lettre DGEC – 113 du 17 avril 2015
- [2] Lettre CEA MR/DPSN/DIR/2014-557/EF du 18 décembre 2014 transmettant le rapport du CEA sur les matières organiques et complexants dans les colis MA-VL
- [3] Décret n° 2013-1304 du 27 décembre 2013 pris pour application de 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

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) 2013-2015, l'Autorité de sûreté nucléaire a été saisie pour avis [1] du rapport remis par le CEA [2] en application du 2° du II. de l'article 18 du décret du 27 décembre 2013 [3] qui dispose que « *Le CEA transmet aux ministres chargés de l'énergie, de la sûreté nucléaire et de la défense, pour le 31 décembre 2014, un rapport présentant un inventaire des matières organiques présentes ainsi que des complexants qu'elles sont susceptibles de produire au sein des colis de déchets alpha à produire ou en cours de production. Ce rapport comprend, en outre, les résultats des campagnes de mesures de dégazage en cours et les comparaisons avec les résultats de la modélisation. Il complète l'estimation des taux de dégazage des colis de déchets alpha en y ajoutant l'estimation de l'hydrogène provenant de la radiolyse de l'eau interstitielle du béton du conteneur.* »

L'étude que vous avez transmise [2] présente l'inventaire des matières organiques contenues dans les déchets des colis MA-VL, la démarche d'évaluation de la nature et de la quantité de gaz produits par dégradation des déchets et les résultats expérimentaux disponibles, les travaux de détermination de la nature et de la quantité de produits de dégradation hydrosolubles (PDH) formés par dégradation des déchets et les études conduites sur le pouvoir complexant des PDH formés ainsi que les enseignements tirés des expériences de transfert et d'adsorption des PDH sur l'argilite du site de Bure.

Je tiens à porter à votre connaissance les résultats de l'instruction menée par l'ASN sur cette étude.

Concernant l'inventaire des matières organiques contenues dans les déchets des colis MA-VL

Les matières organiques peuvent produire au sein des colis de déchets radioactifs, des produits de dégradation hydrosolubles (PDH) qui sont susceptibles de modifier les capacités de migration de ces derniers dans le stockage, en particulier par des phénomènes de complexation avec les radionucléides.

L'étude que vous avez transmise [2] présente un inventaire cohérent des matières organiques contenues dans les déchets technologiques irradiants ou riches en émetteurs alpha du CEA, tel que demandé dans le cadre du PNGMDR.

Pour la suite des études menées sur ce sujet, il conviendra néanmoins de prendre également en compte les matières organiques contenues dans la matrice cimentaire elle-même.

Concernant la démarche d'évaluation de la nature et de la quantité de gaz produits par dégradation des déchets

L'hydrogène résultant de la radiolyse des matériaux organiques est le gaz majoritairement relâché par les colis pendant la période d'exploitation du stockage.

L'estimation du taux de dégazage en dihydrogène des colis recensés dans votre étude (déchets hétérogènes pour lesquels la matrice cimentaire n'entre pas en contact direct avec les sources d'irradiation) est satisfaisante. Il n'est cependant pas possible, au stade actuel de développement des modèles numériques présentés, de conclure sur la validité de l'estimation du taux de dégazage en dihydrogène pour le cas où des déchets seraient conditionnés sous forme de colis de déchets homogènes, c'est-à-dire ceux caractérisés par un mélange intime entre les déchets et de la matrice cimentaire. **Il convient de poursuivre les travaux de développement concernant la contribution de la radiolyse de l'eau porale à la production de dihydrogène au regard de celle de la dégradation des matières organiques dans le cas de déchets homogènes.**

Considérant par ailleurs les risques liés à la perte de confinement associés au dégagement des différents gaz, **il conviendra également que vous complétiez votre étude pour évaluer le terme source gaz global (nature et quantités de gaz produits) pour évaluer les effets des gaz produits sur les propriétés de confinement des colis.**

Concernant les travaux de détermination de la nature et de la quantité de PDH formés par dégradation des déchets et les études conduites sur le pouvoir complexant des PDH formés

La méthodologie développée par le CEA pour la détermination de la nature et de la quantité de PDH formés par dégradation des déchets et les études conduites sur le pouvoir complexant des PDH formés sont pertinentes en première approche.

Néanmoins, les résultats obtenus à ce stade ne permettent pas encore de caractériser de manière suffisante les PDH à considérer en vue de la modélisation du système de stockage sur le long terme.

Aussi, le CEA devra poursuivre ses études en tenant compte des recommandations suivantes :

- **l'inventaire des PDH formés devra être complété ;**
- **des études complémentaires devront être conduites pour étudier la lixiviation sous irradiation de matières organiques pré-vieillies et ainsi apprécier l'impact des radicaux produits par la radiolyse de l'eau sur des matières organiques déjà dégradées ;**
- **l'effet de la complexation sur des radionucléides effectivement présents dans les déchets recensés, et non uniquement sur des analogues inactifs, devra être étudié.**

Concernant les enseignements tirés des expériences de transfert et d'adsorption des PDH sur l'argilite du site de Bure

De nombreux mécanismes restent encore à étudier tant pour la formation des complexes que pour leur transfert puis adsorption sur la roche hôte, notamment par la réalisation d'études portant sur des lixiviats réels. **Le CEA devra établir une démarche permettant de hiérarchiser les études à mener en fonction de l'impact potentiel des produits de dégradation hydrosolubles formés et des phénomènes étudiés. Sur cette base, le CEA devra fixer un calendrier associé au programme de recherche et développement envisagé.**

Je vous demande de me transmettre sous un an, un état de la prise en compte des recommandations du présent courrier, qui pourra utilement être présenté au groupe de travail du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Le directeur général

Signé par : Jean-Christophe NIEL