

Conformément au V de l'article R. 593-16 du code de l'environnement, « les informations susceptibles de porter atteinte aux intérêts mentionnés au I de l'article L. 124-4 et au II de l'article L. 124-5 figurant dans les documents mentionnés au présent article peuvent être occultées ou faire l'objet d'un dossier séparé ».

Sur le présent document ont été retirés les éléments de nature à porter atteinte aux intérêts protégés par la loi.



Edition GEIDE du 05/11/2020 - Etat Validé - Le 23/10/2020

Business Unit Recyclage  
Direction Technique  
Département Recherche Développement  
Produits

A l'attention de [REDACTED]

AREVA NC La Hague  
50444 Beaumont-Hague Cedex

Paris La Défense, le 20 décembre 2016

Nom	Dpt.	Visa
Rédacteur [REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Référence : [REDACTED]

**Objet : Impact qualité verre et tenue mécanique du conteneur suite à l'évolution des paramètres garantis activité <sup>137</sup>Cs et activité <sup>90</sup>Sr en une borne unique de puissance thermique à la production (limitée à 3000W/CSD-V)**

Monsieur,

Dans le cadre de la spécification évoluée du colis standard de déchets vitrifiés (CSD-V) produit en pot de fusion à La Hague [1], les paramètres garantis activités <sup>137</sup>Cs et <sup>90</sup>Sr sont remplacés par un paramètre garanti puissance thermique à la production, avec une limite maximale fixée à 3000 W/CSD-V (les activités <sup>137</sup>Cs et <sup>90</sup>Sr sont toutefois déclarés en tant que paramètres complémentaires).

Historiquement, les bornes activités <sup>137</sup>Cs et <sup>90</sup>Sr ont été fixées afin de respecter des critères de qualité du verre à la production et en phase d'entreposage. Un changement de mode d'expression de ces bornes est donc possible à condition que ces 2 aspects soient toujours respectés. De plus, l'impact de cette évolution sur la tenue mécanique du conteneur a été évalué.

**Diffusion**

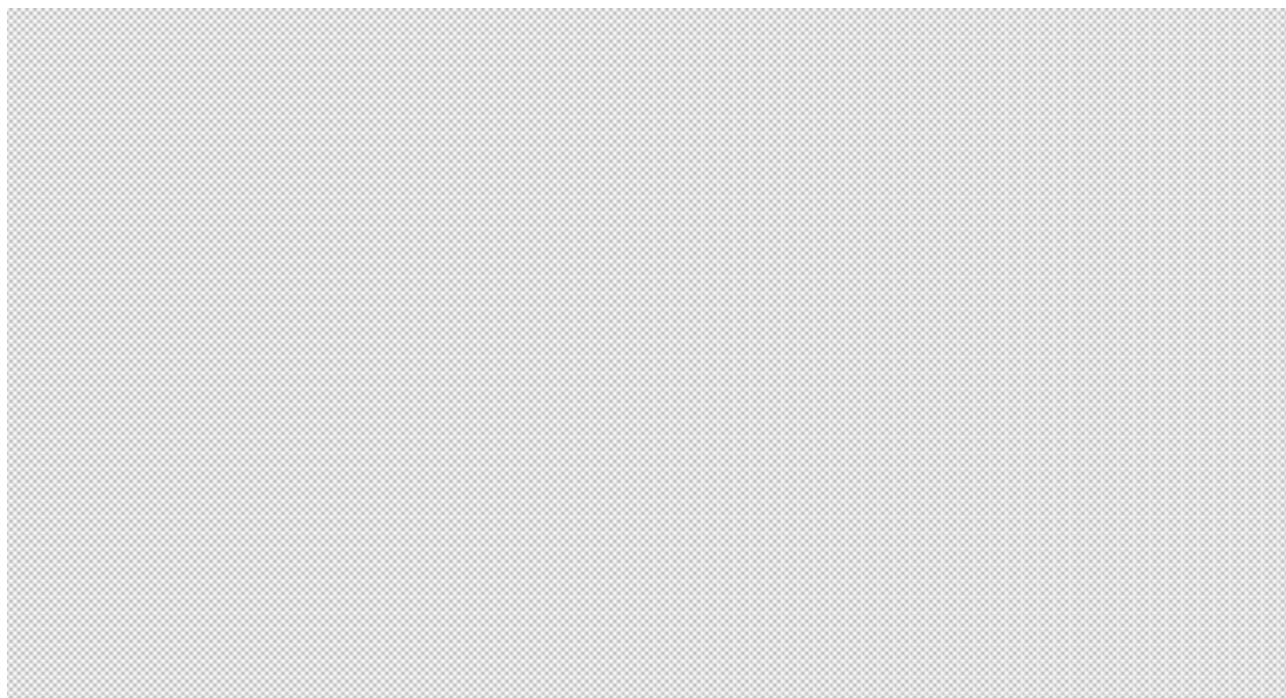
- Confidentielle  Document à usage exclusif des destinataires
- Limitée  Diffusion limitée à .....
- Normale  Diffusion aux entités destinataires et au sein d'AREVA sans autorisation préalable de l'émetteur

### **Impact sur la tenue mécanique du conteneur**

Les aciers inoxydables peuvent subir des transformations métallurgiques qui modifient leurs caractéristiques mécaniques et leur propriété de tenue à la corrosion s'ils sont soumis à des températures supérieures à 600°C pendant des temps prolongés (plusieurs dizaines d'heures).

Aussi, il convient de vérifier que l'augmentation de la puissance thermique du conteneur (en remplacement des paramètres garantis activités  $^{137}\text{Cs}$  et  $^{90}\text{Sr}$ ) jusqu'à 3000W n'entraîne pas d'excursion prolongée à haute température, et ce afin de garantir une bonne tenue mécanique du CSD-V.

Dans le cadre du dossier de spécification du colis standard de déchets vitrifiés produit en creuset froid à La Hague [2], des calculs thermiques ont été réalisés en considérant une température de coulée [REDACTED] enveloppe du cas des CSD-V produits en pot de fusion [REDACTED]. Ces calculs ont été effectués dans le cas d'une puissance thermique nominale [REDACTED] et maximale [REDACTED], en considérant un remplissage du conteneur en une ou [REDACTED] coulée. Le tableau ci-dessous reprend les principaux résultats de calcul pour les configurations testées.



L'analyse des résultats indique que les niveaux de températures sont sensiblement comparables et donc indépendants de la puissance thermique du verre. Les valeurs de température dans la configuration [REDACTED] sont en revanche légèrement inférieures à la configuration avec une seule coulée. Les calculs considérant une seule coulée dans le conteneur sont donc enveloppes. En conséquence, l'utilisation des résultats [REDACTED] permet de couvrir le cas de l'évolution de la spécification à savoir [REDACTED] coulées et une puissance thermique de 3000W. Pour ce scénario, il apparaît que les temps de séjour au-delà de 600°C sont largement inférieurs à [REDACTED] h.

Nota : la présence d'un four de préchauffage pendant l'élaboration des verres produits en pot de fusion n'a pas d'impact négatif sur la cinétique de refroidissement du conteneur. De plus, il faut souligner que le temps de séjour au-delà de 600°C reste largement inférieur à [REDACTED] h même en considérant de façon pénalisante que la température est maintenue à son maximum [REDACTED] entre les [REDACTED] coulées effectuées lors de l'élaboration d'un verre en pot de fusion [REDACTED].

Référence : [REDACTED]  
2020-60523 v 1.0

Ainsi, dans des conditions représentatives de la spécification évoluée [REDACTED], les cinétiques de refroidissement du CSD-V sont suffisantes pour prévenir les transformations métallurgiques du matériau constitutif du conteneur et susceptibles de modifier ses caractéristiques mécaniques et sa tenue à la corrosion.

### **Impact sur la qualité du verre lors de sa fabrication**

L'expression des bornes activités  $^{137}\text{Cs}$  et  $^{90}\text{Sr}$  n'a pas d'impact sur la formulation du verre et la mise en œuvre procédé. Ainsi, de ce point de vue, le remplacement des paramètres garantis activités  $^{137}\text{Cs}$  et  $^{90}\text{Sr}$  par un paramètre garanti puissance thermique à la production ne présente pas d'inconvénient.

### **Impact sur la qualité du verre en phase d'entreposage**

Les bornes imposées sur les radioéléments  $^{137}\text{Cs}$  et  $^{90}\text{Sr}$  ont pour objectif de limiter la puissance thermique à la production dans les colis de verre afin de respecter le critère sur la température maximale admissible en cœur de conteneur [REDACTED] (critère garantissant l'absence de cristallisation du verre à long terme).

Les calculs réalisés dans le cas pénalisant d'un conteneur [REDACTED] montrent une bonne évacuation calorifique du verre. En effet, ce dernier atteint une température inférieure à [REDACTED]°C au-delà de [REDACTED] h après la coulée. Ceci permet donc de garantir la qualité du verre en phase d'entreposage.

### **Conclusion**

Sur la base de cette analyse, il est possible de conclure que le remplacement des paramètres garantis activités  $^{137}\text{Cs}$  et  $^{90}\text{Sr}$  par un paramètre garanti puissance thermique à la production, avec une limite maximale fixée à 3000 W/CSD-V, ne modifie pas sensiblement le comportement thermique du CSD-V à la coulée et les cinétiques de refroidissement restent suffisantes pour garantir le bon comportement du CSD-V pendant la phase de coulée, de refroidissement et d'entreposage. Il n'y aura par conséquent aucun impact de l'évolution de l'expression de ces bornes sur la qualité du verre ni sur la tenue mécanique du conteneur.

### **Références bibliographiques**

- [1] [REDACTED] « Spécification évoluée du colis standard de déchets vitrifiés (CSD-V) produit en pot de fusion à La Hague »
- [2] [REDACTED] « Spécification du colis standard de déchets vitrifiés (CSD-V) produit en creuset froid à La Hague »