

Etudes de transport des fûts de bitume de La Hague vers Cigéo Etat d'avancement

(Art. 47 PNGMDR)

Réunion plénière du PNGMDR du 24 avril 2020



Présentation du Rapport Orano de juin 2018

- **Demande réglementaire, réponse Orano et domaine d'application du rapport**
- **Besoins de transport de fûts de bitume depuis LHA**
- **Avancement des études de transport des fûts de bitume de LHA**
 - Rappel du programme d'étude Orano des transports vers Cigéo
 - Etat d'avancement des études de faisabilité et de pré-design de l'emballage TN® 833
- **Conclusion**

01

**Demande réglementaire,
réponse Orano et
domaine d'application
du rapport**



Demande règlementaire et réponse Orano

Demande règlementaire

- **Article 47 de l'arrêté du 23 février 2017**
 - « Pour le 30 juin 2018, le CEA et Areva remettent au ministre chargé de l'énergie, de la sûreté nucléaire et au ministre de la défense pour la partie CEA un rapport d'étude sur les modalités de transport des colis de déchets bitumés. L'ASN et l'ASND sont saisies pour avis sur ce rapport. »

Réponse d'Orano

- **PNGMDR 2016/2018 – « Colis de déchets radioactifs MAVL destinés au Cigéo - Etat d'avancement des études de transportabilité des fûts de bitume depuis le site de La Hague » - Orano DM2D NT 2018-052 – Juin 2018**

Précédents rapports pour le PNGMDR

- **PNGMDR 2013/2015 - « Transport des colis de déchets HA-MAVL pour l'expédition vers le centre de stockage géologique » – AREVA, EDF, CEA - DMDR 2015/0055 – Juin 2015**
- **PNGMDR 2016/2018 - « Transport des colis de déchets HA-MAVL depuis les sites expéditeurs vers Cigéo » – Orano, CEA, EDF – Décembre 2017**

Domaine d'application du rapport (Date d'expédition des colis)

Le rapport Orano de juin 2018 relatif au transport des fûts de bitume

- Est basé sur les études de conception et de logistique d'Orano à fin 2017
- Intègre un décalage du début des expéditions des premiers colis vers Cigéo de un an (2030 à 2031) suite à l'annonce de l'Andra en juin 2017 du décalage de un an du planning directeur du projet de Cigéo
- N'intègre pas le décalage supplémentaire des expéditions des premiers colis « au mitan des années 2030 », évoqué par Andra lors de la séance du PNGMDR du 11 septembre 2019
- N'intègre pas le décalage du début des expéditions des fûts de bitume à 2050 (Voie 2 des études Cigéo)

02

Besoins de transport des fûts de bitume depuis LHA



Inventaires et Emballage selon PIGD VE

Site expéditeur : Orano La Hague

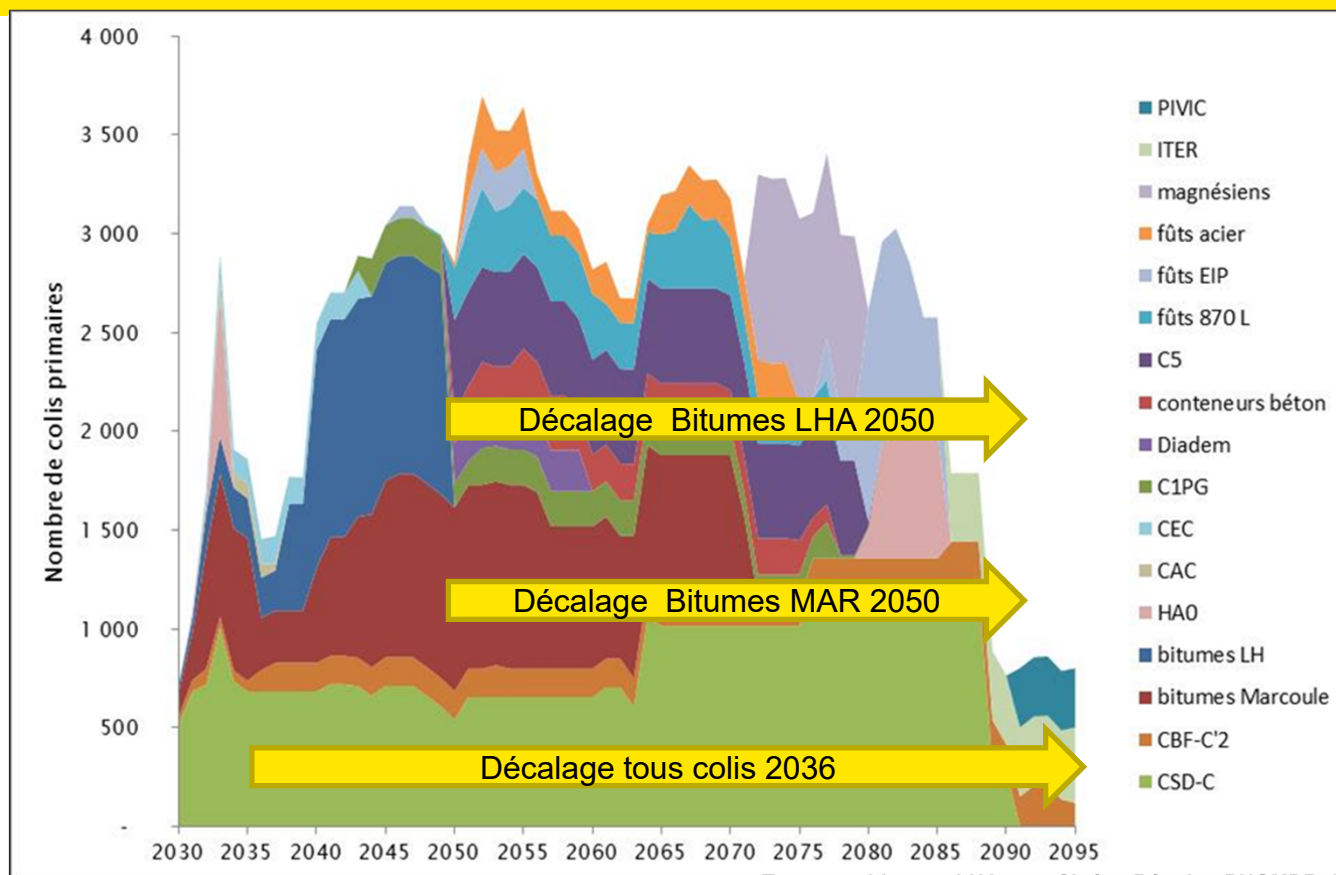
Inventaire à transporter

Catégorie	Identifiant de la famille de colis (PIGD VE)	Intitulé de la famille de colis (PIGD VE)	Conteneur primaire	Nombre de colis (PIGD VE)	Famille inventaire national IN 2018
MAVL	COG-020	Fûts bitumeux STE 3 produits suivant la spécification 300 AQ 027	Fût acier	13 100	F2.3.04
MAVL	COG-420	Fûts enrobés bitumineux STE 2 (reprise partielle silo 550-14)	Fût acier	340	F2.3.05

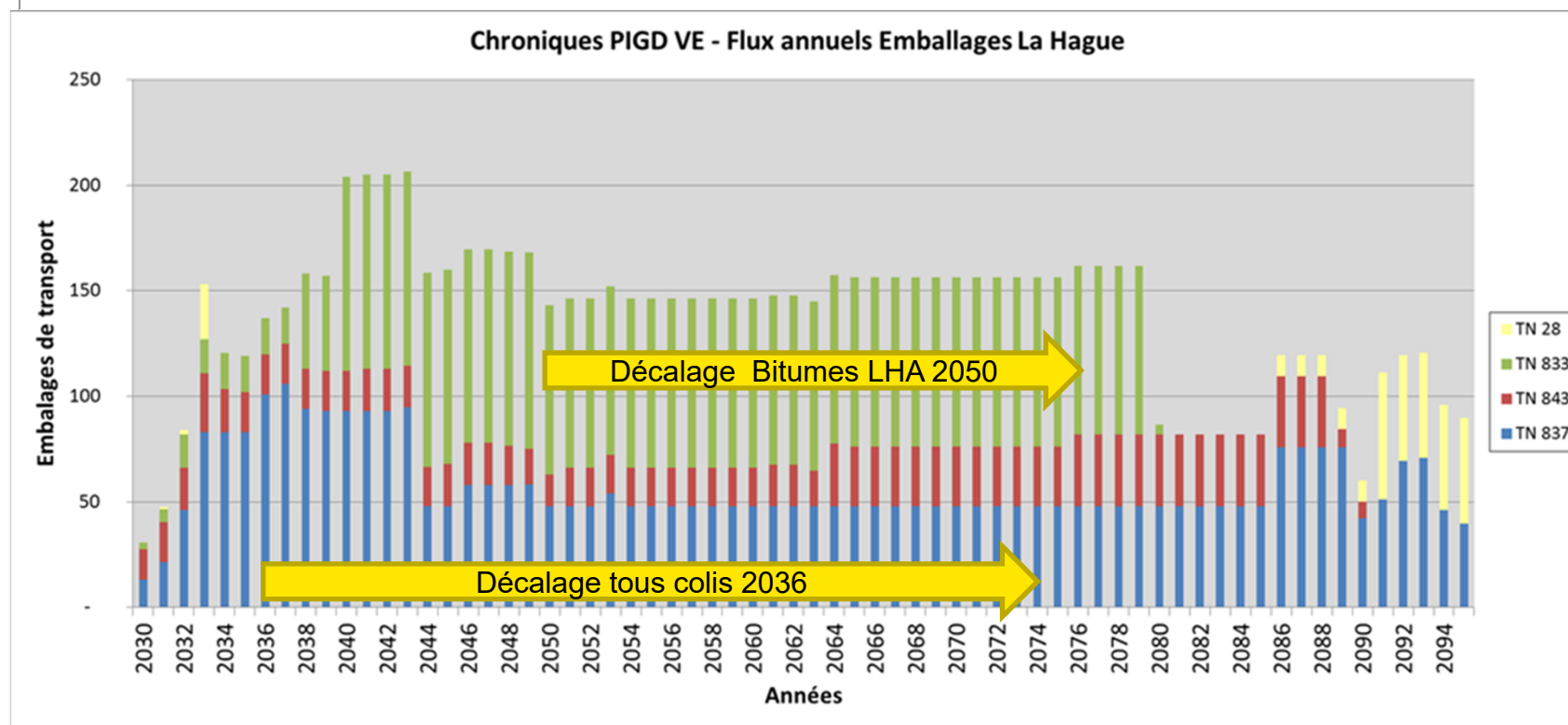
Solution envisagée et capacité de transport

Identifiant emballage de transport	Identifiant famille (type de colis de déchets)	Capacité d'emballage (nombre de colis primaires - CP - par emballage)	Atelier d'expédition
TN 833	COG-020, 420 (Fûts de bitumes)	12 CP	DE/EB
	COG-430 (Colis C5)	6 CP	

Chroniques d'expéditions : décalage d'expédition des bitumes à 2050 par rapport au PIGD VE



Flux annuels d'emballages LHA : décalage d'expédition des bitumes à 2050 par rapport au PIGD VE



03

**Etudes de transport
des fûts de bitume de
LHA**



Programme d'Etudes Orano des transports vers Cigéo (Rappels présentation PNGMDR 11/09/2019)

Etudes de conception et de fabrication des emballages de transport

- Etudes de faisabilité des emballages
- Etudes de pre-design des emballages
- Etudes de conception jusqu'à l'obtention des agréments de transport
- Etudes de fabrication et de déploiement des flottes nécessaires

Etudes de logistique des transports

- Etudes de dimensionnement des flottes, des flux et des moyens de transport
- Scénarios de sortie de site et les études des routes
- Etudes de conception, de fabrication et d'homologation des moyens de transports
- Essais et la préparation des transports
- Etudes de coûts associés

Supervision des transports, comprenant

- Suivi en temps réel des transports
- Gestion des risques et la gestion de crise

Statut de la demande d'agrément

Origine de l'emballage TN® 833

- En 2010 mention par Orano du recours à l'emballage TN® 833 pour le transport des bitumes de La Hague
- Concept développé en 2010 pour le transport d'une population de fûts de bitumes produits selon la spécification 300 AQ 027 pour un autre projet

Demande d'agrément en 2010

- Expertise l'emballage TN® 833 de la part de l'IRSN en 2010 et 2011
- Réunion du Groupe Permanent d'experts chargé des Transports le 28 juin 2011. Suite à ce Groupe Permanent, des demandes de l'Autorité de Sûreté ont été formulées et Orano a pris des engagements, à solder avant obtention de l'agrément de transport

Principales conclusions GP Transport et demandes ASN en 2011

- Conforter et compléter, le cas échéant, l'inventaire ainsi que les activités des radioéléments gazeux
- Présenter les éléments permettant de s'assurer de la non étanchéité (aux gaz) des fûts d'enrobés de déchets bitumés au moment de leur chargement
- Transmettre les démonstrations complémentaires fondées sur des résultats expérimentaux, en justifiant l'homogénéité des lots de fûts considérés, permettant de vérifier que ceux-ci ne présentent pas de risque d'emballement thermique jusqu'à une température pouvant atteindre 100°C
- Lors des cinq premiers transports, transmettre les résultats de prélèvements gazeux pour corroborer les calculs des quantités des gaz produits par radiolyse

Projet arrêté mi-2011 – Questions ASN non traitées – Dossier de sûreté à réviser

Reprise des études en 2015 pour Cigéo : objectif de vérification de l'adéquation emballage / Population complète de colis



Description de l'emballage TN[®] 833

Emballage (Dossier de sûreté 2010)

- Masse maximale chargée : ~ 38 300 kg
- Dimensions hors tout : ~ 2800 mm haut ; diamètre 2700 mm
- Corps en acier inoxydable et mousse
- 1 couvercle en acier inoxydable
- 1 capot supérieur
- Transport en position verticale : Route / Ferroviaire



Contenu (Dossier de sûreté 2010)

- 2 paniers superposés
- 12 fûts STE3 pour une sous population de la spécification Orano 300 AQ 027
- Masse maximale contenu : 6800 kg (300 kg par fûts)
- Puissance maximale : 2 W par fût
- Taux de production d'hydrogène gazeux : 4,3 L par an et par fût
- Par fût : Pu fissile : 8,5 g max ; U235 : 6,5 g max

Etude de faisabilité et pre-design (1/3)

Etude réalisée de 2015 à 2018 pour confronter les capacités de l'emballage du dossier de sûreté de 2010 aux caractéristiques de la totalité de la production des fûts STE2 et STE3

Conclusions des analyses

- **Dimensions des fûts compatibles avec un chargement à 12 fûts (hors 6 fûts déformés à étudier)**
- **Mécanique :**
 - Maximum 301,1 kg / fût STE3 et 290,6 kg / fût STE2 ; Moyenne de production de 250 kg par fût
-> Compatible avec capacité emballage (légère adaptation de la masse maximale autorisée (< 1%) ou aménagement des conditions de chargement possible)
 - Analyse de l'impact différé du contenu doit être menée pouvant induire l'adaptation éventuelle du couvercle pour l'ajout d'un amortisseur interne et/ou la modification du capot amortisseur
- **Thermique :**
 - Puissance par fût < 2 W assurant dans les différentes conditions réglementaires une température maximum des fûts inférieure ou égale à 100 °C. Problématique du 100°C instruite dans le cadre de Cigéo

Etude de faisabilité et pre-design (2/3)

Conclusion des analyses

- **Confinement :**

- Pas de point dur identifié concernant les RN gazeux ou volatiles et les questions GP sur l'éventuelle présence de Cesium et/ou Ruthérium

- **Radioprotection :**

- Fûts STE2 : Respect des critères réglementaires avec le spectre maximal
- Fûts STE3 : Débit d'équivalent de dose supérieur à 0,1 mSv/h à 2 m du colis avec le spectre maximal initialement retenu en raison du taux de Co60 très enveloppe. Mais l'analyse sur la base du REX et en tenant compte de la décroissance conforte le respect des critères réglementaires

- **Radiolyse :**

- Fûts STE2 : analyse avec taux de production de dihydrogène de 10,3 L en 1 an et par fût -> non respect du critère du dossier de sûreté (4,3 litres en 1 an et par fût). Une analyse plus fine des fûts et une éventuelle sélection des fûts peut être nécessaire. Une limitation de la durée de transport est possible (le scénario 87 j CNT + 7 j CAT permet de respecter le critère d'inflammabilité).
- Fûts STE3 : taux de production de dihydrogène de 2,1 L en 1 an et par fût -> respect du critère du dossier de sûreté (4,3 litres en 1 an et par fût)

Etude de faisabilité et pre-design (3/3)

Conclusion des analyses

- **Criticité :**
 - L'analyse sur la base du REX de production montre que les fûts présentent des masses de matières fissiles inférieures à celles utilisées lors du dimensionnement de l'emballage. Toutefois, 36 fûts présentent des éléments métalliques additionnels nécessitant une analyse complémentaire
- **Exploitation :**
 - Orano a mené une première analyse de compatibilité avec les sites d'expédition et de réception, a rédigé des premières instructions d'utilisation, et a mené une réflexion sur le châssis de transport de l'emballage TN® 833
 - Les analyses d'interface entre l'emballage TN® 833 et le site d'expédition (atelier DE EB de La Hague) ou le site de réception (Cigéo) devront être poursuivies
 - Une étude sur le châssis de transport est à lancer, notamment en conditions de chute

Conclusions

- **La très grande majorité des colis de bitume STE2 et STE3 produits à l'heure actuelle pourra être transportée dans l'emballage TN® 833**
- **Un très petit nombre de colis de bitume nécessitera des analyses supplémentaires**
- **Les analyses d'interface entre l'emballage TN® 833 et le site d'expédition (La Hague) ou le site de réception (Cigéo) devront être poursuivies**
- **Au préalable à l'obtention d'un agrément pour l'emballage TN® 833, il reste à répondre aux questions issues du GPt de 2011**
- **A ce stade, il n'est pas identifié de point rédhibitoire à la poursuite des études pour l'utilisation de l'emballage TN® 833 pour le transport de colis de déchets bitumés vers le Cigéo**