

GT PNGMDR 16 Octobre 2020

Gestion des Matières Thorifères



Contexte

Arrêté du 23 février 2017 (Décret n° 2017-231 du 23 février 2017, Article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du PNGMDR 2016-2018)

Article 18, première partie :

« Areva et Solvay remettent au ministre chargé de l'énergie avant le 31 décembre 2017 un rapport comprenant: **i.** les inventaires des matières thorifères qu'ils détiennent, leur description intégrant notamment un inventaire radiologique et chimique, leur localisation et leurs conditions d'entreposage; **ii.** les traitements ou conditionnements envisageables avant éventuel stockage, si ces matières étaient à l'avenir requalifiées en déchets; **iii.** les filières de gestion envisageables, dans ce même cas.... »

Rapport DM2D NT 2017-0275, Décembre 2017, Orano (Areva), EDF, CEA, Solvay

Rapport DM2D NT 2017-0044, 20 10 2017, Orano (Areva) *

Rapport TD/DRE/2017-12-01, 01 12 2017, Solvay

** y compris perspectives de valorisation (article D. 542-80, Décret n° 2017-231 du 23 février 2017)*

Matières thorifères détenues par Orano

La situation des matières thorifères détenues par Orano est mise à jour régulièrement.
2008, 2010, 2012, 2013, 2015, 2017 :

DM2D NT 2017-0044, 20 10 2017

Partie A : situation-inventaire-conditions d'entreposagearticle 18-1, point i.

Partie B : perspectives de valorisation.... article D. 542-80

Partie C : filières de gestion envisageables si requalification en déchets.... article 18-1, point iii.

Partie D : traitements-conditionnements envisageables.... article 18-1, point ii.

Situation-inventaire-conditions d'entreposage

- Nitrate de thorium, 2300 tonnes de thorium
- 17000 « équivalents fûts »
(11723 fûts et 10287 demi-fûts)
- Inventaire historique (pas de production)
- Entreposage au MMB (Magasin Matières Brutes),
ICPE 411 CEA Cadarache,
- $\{\text{Th}(\text{NO}_3)_4, 4 \text{ H}_2\text{O}\}$ à $\{\text{Th}(\text{NO}_3)_4, 6 \text{ H}_2\text{O}\}$ et
impuretés (<0,05%)
- Activité (alpha de période de plus de 6 mois) :
11400 Bq/g de matière
- Débit de dose au contact : 600/650 $\mu\text{Sv/h}$

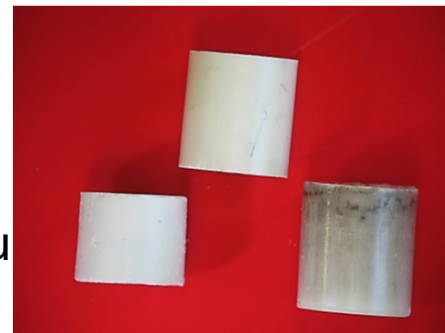


Perspectives de valorisation

Perspectives documentées en 2008, 2012, 2015, fin 2017 (mise à jour rapport matières)

Valorisation des matières thorifères pour la production d'énergie:

- programme de R&D, développement de pastilles frittées d'oxyde ThO_2 et $(\text{Th}/\text{U})\text{O}_2$.
- la valorisation énergétique de ces matières à long terme fait l'objet de plusieurs programmes de développement au niveau international



Valorisation des nitrates de thorium pour les traitements anticancéreux

Valorisation des nitrates de thorium pour les traitements anticancéreux

- ❖ projet TAO, 2006, Orano-Med
- ❖ Alliance au Laboratoire Roche en 2012
- ❖ Un laboratoire dédié de recherche commun avec Roche est en activité depuis 2013
- ❖ Laboratoire Maurice Tubiana » mis en actif fin 2013.
- ❖ 10 Partenariats actifs en Europe, aux Etats Unis, en Asie (RadioMedix, Roche, Nordic Nanovector, Collectar Biosciences, Crescendo Biologics,...)
- ❖ Financements via le Commissariat Général à l'Investissement et la Banque Publique d'Investissement
- ❖ LMT est calibré pour une consommation de 20 à 40 fûts / an.
- ❖ La future installation industrielle d'Orano Med est prévue pour une consommation de plusieurs centaines de fûts par an.

Valorisation des nitrates de thorium pour les traitements anticancéreux

Travaux de Phase 1 (protocole sur patients) : International Best Abstract à SNMMI 2020 (Society for Nuclear Medicine and Molecular Imaging) :

«PRRT with ^{212}Pb is feasible, well-tolerated, and provides a substantial reduction in tumor burden to patients with unresectable, metastatic SSTR expressing NETs”

PPRT : Peptide Receptor Radioligand Therapy

SSTR : somatostatin receptor

NETs : neuroendocrine tumors

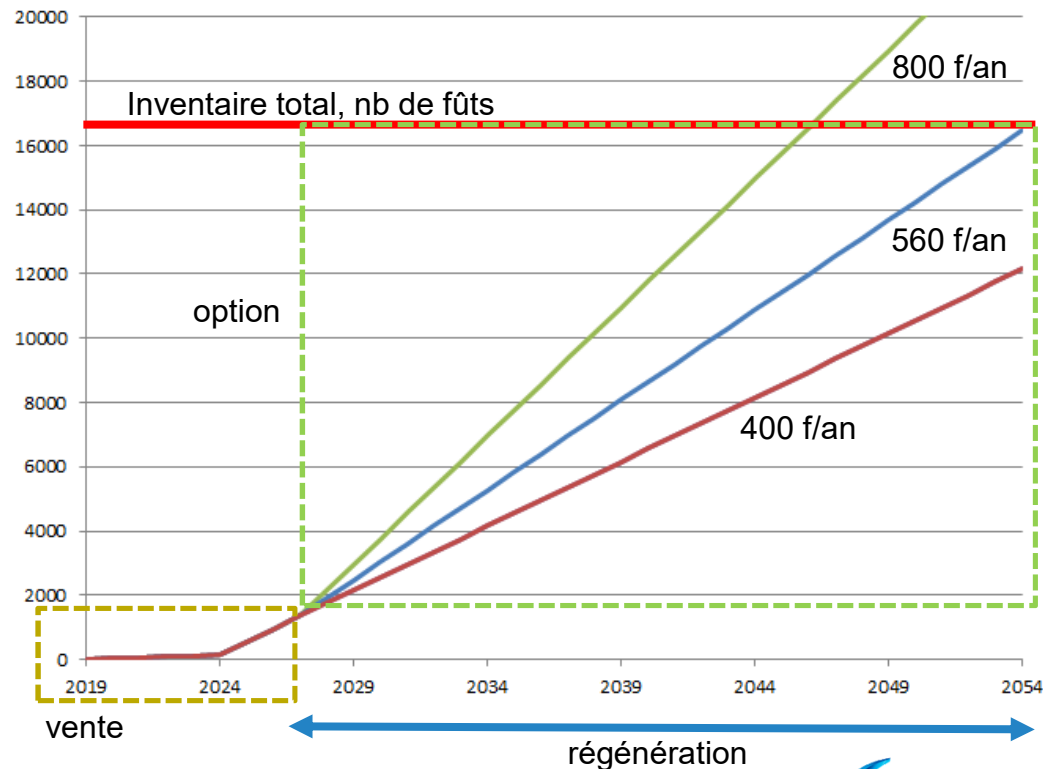
Perspectives d'utilisation de la matière

2020 – 2025 : 100 à 200 fûts

Extension des capacités de production au sein du Laboratoire Maurice Tubiana d'Orano Med à Bessines-sur-Gartempe

>2025 : plusieurs centaines de fûts par an

Nouvelle installation de production nécessaire pour répondre aux besoins en phase de commercialisation des nouveaux traitements d'Orano Med



Filières de gestion envisageables

Filières de stockage

- relèvent de l'étude de stockage prévue à l'article 18-2,
- étude antérieure 2010 : pas au CSFMA, pas au CIREs, SCI à faible profondeur et/ou conditionnement spécifique et/ou formation hôte spécifique.

Gestion en entreposage

par nécessité à moyen terme

- en attente de l'étude de stockage prévue à l'article 18-2,
- en l'absence d'alternative à moyen terme, par exemple dans le plan de développement de Cigéo.

par stratégie

- valorisation effective via Orano-Med,
 - re-enfutage pour 50 ans,
 - situation d'entreposage sûre et pérenne

Traitements-conditionnements envisageables

Pour les besoins de l'entreposage, à moyen terme

Il n'est pas envisagé de traitement-conditionnement supplémentaires dans la mesure où le sur-enfutage assure une pérennité pour encore au moins quarante ans.

Pour les besoins de la valorisation, à moyen terme

Orano-Med sera conduit à reprendre de la matière déjà utilisée ; la forme chimique de la matière ne sera donc vraisemblablement pas ou peu modifiée ; des opérations qui pourraient rendre les matières thorifères impropres à une valorisation ultérieure comme un conditionnement en matrice cimentaire, ou la mise sous une forme physico-chimique difficilement mobilisable, sont exclues à ce stade.

Traitements-conditionnements envisageables

Pour les besoins d'un éventuel stockage, à plus long terme

- ❖ réduction de l'inventaire en **volume** : reconditionnement en fut unique (-40%, 3762 m³ au lieu de 6171 m³) ; changement de forme (-40%, nitrate coulé versus nitrate cristallisé),
- ❖ réduction de l'**activité massique moyenne en stockage** : par des dispositions mutualisées avec les inventaires de Solvay moins impactant par exemple (moins de 230 Th),
- ❖ changement de **forme physico-chimique**, pour une forme plus stable, ThO₂ micro-cristallisé par exemple, suivant le niveau d'enjeu pour le stockage,
- ❖ changement du **conditionnement physique** pour une meilleure évaluation du comportement en stockage, suivant des recommandations à venir de l'Andra (par exemple l'utilisation de futs en acier noir non allié pour une modélisation plus précise de la corrosion en stockage),
- ❖ changement du **conditionnement et réduction de l'activité massique** : matrice cimentaire par exemple,
- ❖ analyse des **recommandations issues des études de stockage** en cours, sous réserve qu'elles n'affectent pas la valorisation et ne soient pas pénalisantes en terme d'exposition radiologique, de contamination d'équipements ou de production de déchets.

Synthèse Orano

2300 tonnes de thorium, sous forme de nitrate de thorium, entreposées au MMB de Cadarache, en conditionnement stable.

Valorisation engagée avec Orano-Med sur une partie de l'inventaire et option sur l'autre partie.

Si ces matières étaient à l'avenir requalifiées en déchets, des traitements-conditionnements sont envisageables mais ne pourront être précisés qu'après :

- rendu des études de stockage en cours,**
- clarification du devenir et des conditions du stockage,**
- confirmation d'un impact mineur sur la filière de valorisation.**

A moyen terme la gestion d'Orano vise à la valorisation via la préservation des matières en entreposage.

- c'est une stratégie de support à Orano-Med.**
- c'est aussi une stratégie contrainte par l'absence de filière de stockage.**