



# Systeme mobile de traitement des effluents liquides.

REX Gravelines

3-4 décembre 2014

Journées techniques

Société Française de Radioprotection

**SKRZYPCZAK Julien**

Ingénieur Système

Pilote opérationnel du projet

Service Ingénierie Fiabilité

CNPE de Gravelines



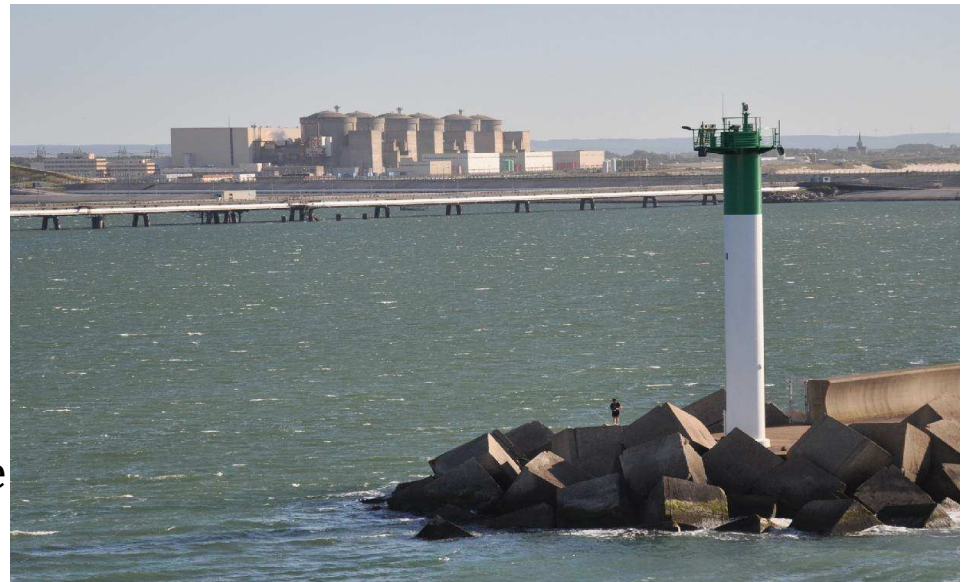


## Sommaire

1. **Présentation Centrale de Gravelines**
2. **Contexte**
3. **Principales difficultés rencontrées**
4. **Impacts Risques / Parades**
5. **Choix technique**
6. **Organisation mise en place**
7. **Traitement et résultats**
8. **Consommables et Gestion des déchets**
9. **Conclusions**

# Présentation Centrale de Gravelines

- 6 unités de production de 900 MWe chacune (entre Dunkerque et Calais, région NORD).
- Mise en service toutes tranches en 1985 (de 1980 à 1985).
- 9% de la production nucléaire nationale d'électricité d'EDF.
- 1800 agents EDF + 400 prestataires permanents, auxquels il faut ajouter de 600 à 2000 prestataires durant les arrêts de tranche.
- 600 embauches depuis 2007 et plus de 210 000 heures de formation (dont 31 000 heures de simulateur).
- 31,7 milliards de KWh (en 2012).
- Plus de 1000 milliard de KWh depuis le démarrage.



# Présentation Centrale de Gravelines

- L'exploitation d'un CNPE produit des effluents liquides et gazeux (radioactifs ou pas) qu'il convient de pouvoir stocker pour décroissance, traitement et contrôle/surveillance avant rejets autorisés.
- Des moyens de traitement (évaporateur, passage sur filtre + résine) permettent de traiter les effluents actifs.
- 3000m<sup>3</sup> d'effluents placher et 1000m<sup>3</sup> d'effluents chimique par an (ces effluents sont stockés dans des réservoirs de 20m<sup>3</sup> (2 par type d'effluents et par paire de tranches) avant traitement sur évaporateur ou envoi direct vers les réservoirs de stockage (KER).
- Présence de 9 réservoirs de stockage avant rejet dans le milieu naturel (3 de 300m<sup>3</sup>, 3 de 700m<sup>3</sup> et 3 de 500m<sup>3</sup>).
- Environ 60 000 m<sup>3</sup> d'effluents rejetés , après contrôle, dans le milieu naturel par année dans le respect de la réglementation.



# Contexte

- Les effluents actifs sont traités habituellement sur poste d'évaporation.
- Suite aux visites réglementaires (arrêté ESPN), la remise en état des boucles de traitement des évaporateurs des 3 paires de tranche TEU conduit à une indisponibilité longue (9TEU/8TEU en 2013 et 7TEU en 2014).
- En 2013, l'indisponibilité des évaporateurs a conduit à utiliser trois réservoirs de stockage : 0KER005BA, 0KER006BA et 0KER012BA (pleins, actifs et présence de chlorures) + contraintes exploitation.
- Retraitement de ces réservoirs sur évaporateur était impossible car présence de chlorures (spécification chimique sur la concentration en chlorure < à 0,8g/l pour un traitement sur évaporateur).
- Le volume de stockage était réduit et nous devons avoir au minimum deux réservoirs KER pour le fonctionnement normal des tranches.
- Les effluents à traiter n'étaient pas hors norme de rejet.

# Contexte

## ▶ Traitement des réservoirs KER (2013) :

- 0KER005BA : 700 m<sup>3</sup> – 1,5 GBq et 0KER012BA : 500 m<sup>3</sup> – 500 MBq.
- Principaux radionucléides présents : Co60, Ag110m, Sb124, Sb125, Cs137.
- Décision de mettre en place un moyen provisoire de traitement.

## ▶ Traitement des effluents tranche 5 et 6 suite à la maintenance 7TEU (2014) :

- Mise à l'arrêt du poste d'évaporation 7TEU en mai 2014 pour une visite réglementaire -> durée d'indisponibilité : 7 mois actuellement.
- Traiter les effluents chimiques et planchers du bâtiment auxiliaire nucléaire (environ 500 m<sup>3</sup> à traiter sur une période de 7 mois).
- Décision de mettre en place un moyen provisoire de traitement.

# Principales difficultés rencontrées

- ▶ Instruction de l'article 26 :
  - ▶ Etude de l'analyse de risque.
  - ▶ Autorisation d'exploiter pour une durée limitée car modification matérielle temporaire.
- ▶ Demande de mise en indisponibilité de la bache KER à l'ASN/DEU pour connexion de l'unité mobile et mise en place de MTI (modification temporaire de l'installation).
- ▶ Coordination des métiers hors activités traditionnelles.
- ▶ Création des piquages sur les tuyauteries de vidange et de remplissage des bâches à traiter.
- ▶ Conditionnement des résines échangeuses d'ions en fûts.

# Les principaux impacts Risques / Parades

Exemple des Risques pris en compte	Parades
Déversement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place d'une rétention pour le traitement KER.</li> <li>- Surveillance en phase exploitation.</li> <li>- Détecteur de présence de niveau en local et dans la rétention.</li> <li>- Ronde une fois par quart en phase arrêt.</li> <li>- Arrêt de l'installation par dispositif « coup de poing ».</li> </ul>
Concentration de l'activité sur filtre et résine et débit de dose associé	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création d'une nouvelle zone radioprotection.</li> <li>- Suivi du débit de dose en temps réel.</li> <li>- Critère de remplacement des cartouches de filtration et de la charge de résine (dès 0,5mSv/h).</li> <li>- Contrôle des locaux tous les jours (frottis, cartographie).</li> </ul>
Incendie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de moyen compensatoire (extincteurs supplémentaires, interdiction de travailler par point chaud à proximité du chantier, entreposage interdit, mise à jour des FAI, surveillance en exploitation, ronde exploitant).</li> </ul>
Surpression	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manomètres placés à certains endroits stratégiques dans le circuit sous pression permettent l'affichage de la pression du système en temps réel.</li> <li>- Mise en place d'un dispositif de surveillance et de contrôle des niveaux de pression.</li> <li>- Consignes hautes et basses prédéfinies pour arrêt de l'installation si dépassement.</li> <li>- Soupapes de sécurité pour le traitement KER, pressostat pour le traitement TEU.</li> </ul>



# Choix technique

## ▶ Traitement des réservoirs KER :

- Utilisation du réservoir 0KER005BA pour le traitement (recirculation).
- Création de piquages sur les tuyauteries du réservoir 0KER005BA (au refoulement de la pompe et sur la tuyauterie de remplissage du réservoir).
- Mise en place d'un poste de filtration et d'une unité de traitement sur résines échangeuses d'ions (composition : 2 lignes de filtration, 4 carters de filtration inox, 1 ligne de traitement sur 6 réservoirs de résines (2100 litres) dont 4 ont été utilisés pour le traitement).

## ▶ Traitement des effluents tranche 5 et 6 suite à la maintenance 7TEU :

- Création de piquages sur les tuyauteries du système TEU plancher et chimique.
- Mise en place de deux lignes de traitement identiques (plancher et chimique).
- Une ligne de traitement est composée d'un poste de filtration de 3 carters inox et 1 réservoir de résine (2100 litres).

# Photos terrain traitement KER (2013)



# Photos terrain traitement KER (2013)





# Photos terrain traitement 7TEU (2014)



# Choix technique

## ▶ Traitement des réservoirs KER (2013) :

- Débit de traitement de 30 à 40 m<sup>3</sup>/h.
- Pression du circuit : 3 bar en entrée , 1,5 bar en sortie.
- Utilisation de cartouches de filtration de différentes porosités
  - 1<sup>ère</sup> phase : 20µm, 10µm (filtre en profondeur).
  - 2<sup>ème</sup> phase : 10µm, 1µm (filtre en profondeur).
  - 3<sup>ème</sup> phase : 10µm, 1µm absolu (média plissé).
- Utilisation de résines échangeuses d'ions lit mélangés (IRN 160, déjà utilisé les CNPE).

## ▶ Traitement des effluents tranche 5 et 6 suite à la maintenance 7TEU (2014) :

- Débit de traitement de 10 m<sup>3</sup>/h.
- Pression du circuit : 4 à 6 bar en entrée, 1,5 bar en sortie.
- Utilisation de cartouches de filtration de différents porosités
  - 1<sup>ère</sup> phase : 50µm ou 20µm, 10µm, 1µm (filtre en profondeur).
  - 2<sup>ème</sup> phase : 10µm, 1µm, 1µ absolu (média plissé).
- Les résines échangeuses d'ions sont les mêmes que pour le traitement KER.

# Organisation mise en place

▶ Pilotage Stratégique : Direction du Site

▶ Pilotage Opérationnel :

- Structure Ingénierie Fiabilité.

- Service Chimie Environnement.

▶ Rédaction article 26 :

▶ Pour le traitement KER : accord de l'ASN en novembre 2013 pour une exploitation de 1 mois.

▶ Pour le traitement TEU : accord de l'ASN en fin juillet 2014 pour une exploitation de 6 mois.

▶ Service chimie : échantillonnage, analyse (chimique et spectro-gamma).

▶ Conduite : mise en service de l'installation, condamnation vannes, surveillance 1 fois par quart.

▶ Logistique : mise en place matériel, suivi et surveillance de chantier, remplacement cartouche filtrante et résine, gestion déchet.

▶ Radioprotection : cartographie, mise en place d'un suivi de débit de dose au contact des carters et réservoirs de résine.





# Traitement et Résultats

## ▶ 0 KER 005 BA :

- Volume : 700 m<sup>3</sup> traités sur filtration et passage sur Résines Echangeuses d'Ions (REI).
- Durée du traitement : 4 jours (50h en exploitation à 35m<sup>3</sup>/h).
- Passage de 2,5 fois le volume total de la bâche.
- Diminution par 5 de l'activité totale.

## ▶ 0 KER 012 BA :

- Volume : 600 m<sup>3</sup> traités (100m<sup>3</sup> provenant des rinçages de lignes).
- Durée du traitement : 14 jours (133h en exploitation à 35m<sup>3</sup>/h dont 80h sur filtration uniquement).
- Passage de 9 fois le volume total de la bâche.
- Diminution par 9 de l'activité totale.

## ▶ Traitement TEU:

- Actuellement 400 m<sup>3</sup> traités (effluents planchers et chimique)
- Durée du traitement : 4 heures pour un réservoir plancher, 2 jours pour un réservoir chimique.
- Diminution de l'activité sous les 0,8MBq/t (en gamma T) et 0,5MBq/t (en somme des radioéléments).

# Consommables et Gestion des déchets

## ▶ Cartouches de filtration :

### ▶ Les filtres en profondeur et média plissé ont une âme en polypropylène :

- égouttage 15 jours.
- mise en fût métallique.
- évacuation par filière CSFMA.

## ▶ Résines échangeuses d'ions :

- égouttage dans un container dédié pendant 48h (entreposé sur le site sur l'Aire Outillage Chaud).
- conditionnement : 50 kg par fût plastique de 200 litres avec contrainte de planification.
- fiche de colis déchets en acceptation directe à CENTRACO.

## ▶ Production de déchets compactables radioactifs (sur-tenues, sur-bottes, gants, déchets de chantier).



# Conclusions

- ▶ Première mise en place sur le parc nucléaire.
- ▶ Traitement efficace et permet de débloquer un site en cas d'engorgement d'effluents, en cas de maintenance d'un poste d'évaporation → REX positif.
- ▶ Nécessite une implication forte du site (instruction du dossier, déploiement, exploitation, repli de chantier, gestion du consommable et des déchets).
- ▶ Aujourd'hui, un réservoir (KER) de 700 m<sup>3</sup> reste à traiter. Son traitement est programmé pour fin 2015.
- ▶ Présentation du process au challenge DPN 2015.

# Questions

► Merci de votre attention, quelles sont vos questions ?

