



Dites Docteur c'est quoi,  
un NPGV ?

REX RP NPGV DAMP1





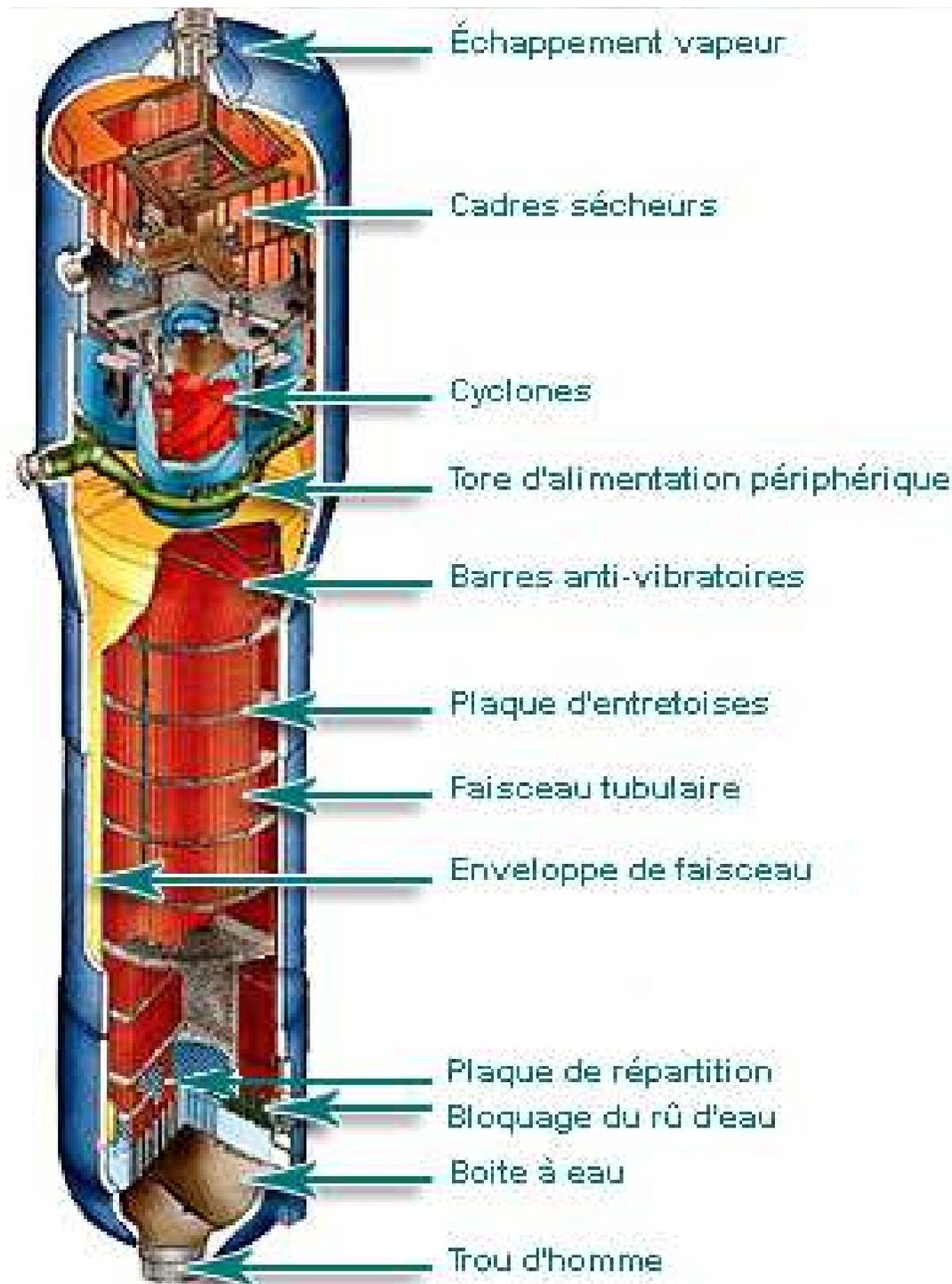
## SOMMAIRE

- ✓ Le Générateur de vapeur
- ✓ Pourquoi un NPGV
- ✓ Présentation du procédé et de l'intervention
- ✓ Contexte radiologique et EDPI
- ✓ Optimisation et EDPO
- ✓ REX RP de l'intervention



# Générateur de vapeur GV

## Le patient





## POURQUOI UN NPGV

- **Origine du mal** : Encrassement et colmatage des GV dû au dépôt de produits de corrosion issus de circuit secondaire.
- **Symptômes** : modification du comportement thermohydraulique et vibratoire des GV
- **Effet sur la santé** : sûreté, performance et durée de vie
- **Posologie** : Nettoyage chimique « doux » du secondaire sur REP 900 REP 1300 REP1450 MWe



## Présentation du procédé /le remède miracle : PACCO

- ❑ Le procédé chimique du NPGV est un procédé dynamique (recirculation)
- ❑ Le procédé est composé de deux phases principales:
  - Une phase acide pour dissoudre les dépôts colmatants et encrassants,
  - Une phase de décuivrage afin d'éviter la déposition de cuivre sur les tubes inconel des GV (garantir la contrôlabilité de la deuxième barrière de sûreté)
  - Ces phases principales sont complétées par des phases de remplissage des circuits, de rinçage et de vidange.
  - La maîtrise du procédé est réalisée par le maintien des paramètres essentiels qualifiés



## Quelques chiffres de l'essai clinique



- TTS DAMP1 du 13 Mai au 9 Août 2013
- Près de 130 personnes ont été mobilisées en période de pointe
- 20 skids intégrant plus de 250 vannes et 100 capteurs,
- connectés par plusieurs kilomètres de flexibles et de câbles électriques
- Recirculation au final de 150 tonnes de produits chimiques ;



# IMPLANTATION NPGV

Salle d'opération

Zone 1



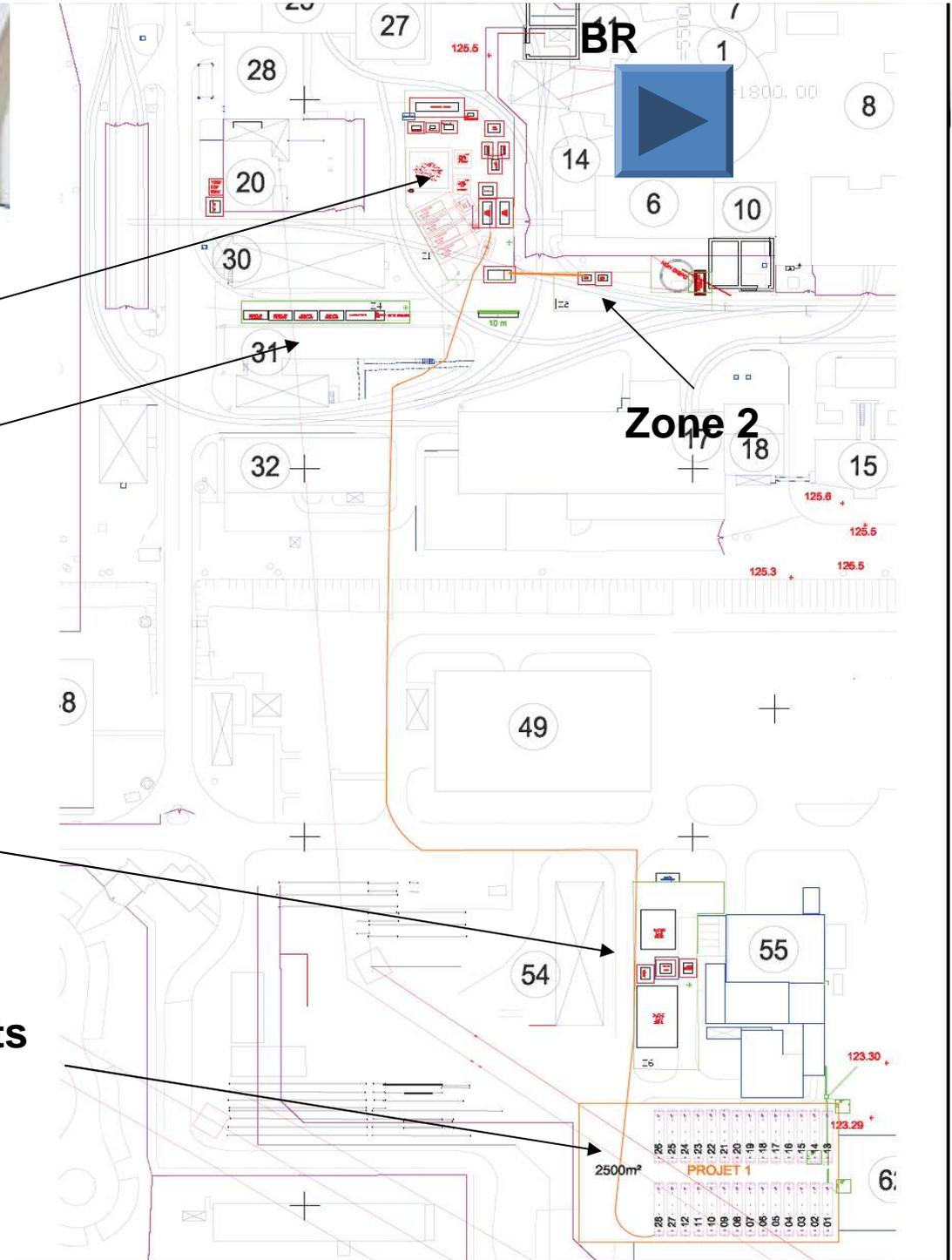
Zone 4



Zone 6



Zone Effluents





## Scénario d'intervention ou Protocole expérimental

- Les actions réalisées au cours du NPGV sont :
  - Installation de chantier, mobilisation générale du matériel,
  - Mise en œuvre du procédé chimique en parallèle sur les GV (Phase acide et phase de décuivrage),
  - Repli du matériel, démobilisation de l'intervention,
  - Coordination du chantier et radioprotection.
- En complément des phases du procédé chimique, des opérations de lançage et de contrôles ETV côté secondaire seront réalisées.
- L'opération de lançage intermédiaire comprend les phases suivantes :
  - Lançage conventionnel,
  - ETV d'efficacité.
- Pour la seconde prestation de lançage final, les phases sont les suivantes :
  - Lançage conventionnel,
  - Lançage renforcé,
  - Séchage après lançage,
  - ETV-G Propreté AP LGV,
  - ETV-G IF.



# CONTEXTE RADIOLOGIQUE

## Hypothèses

				Phases du NPGV					
				Installation de chantier	GV1	GV2	GV3	Repli du chantier	Coordination et Radioprotection
Contextes radiologiques étudiés	EDPi		CPP	Vide	Vide	Vide	Vide	Vide	Vide
			CSP	Vide	Vide	Vide	Vide	Vide	Vide
		Protections biologiques	Autour des GV	Non	Non	Non	Non	Non	Non
			Au niveau des TO/TP	Non	Non	Non	Non	Non	Non
			Devant BY-PASS GV	Non	Non	Non	Non	Non	Non
			Sur le calbotis des casemates GV*	Non	Non	Non	Non	Non	Non
			TO/TP	Obturés	Obturés	Obturés	Obturés	Obturés	Obturés
	EDPo		CPP	Plein	Vide	Vide	Vide	Vide	Vide
			CSP	Vide	Vide	Vide	Vide	Vide	Vide
		Protections biologiques	Autour des GV	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
			Au niveau des TO/TP	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
			Devant BY-PASS GV	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
			Sur le calbotis des casemates GV*	Non	Non	Non	Non	Non	Non
			TO/TP	Obturés	Obturés	Obturés	Obturés	Obturés	Obturés



# Enjeux dosimétriques de l'intervention

## Intervention à fort enjeu dosimétrique niveau 3

Enjeu	Très faible (niveau 0)	Faible (niveau 1)	Significatif (niveau 2)	Fort (niveau 3)
Dose collective (H.mSv)	< 1	< 10	< 20	> 20
DED <sub>max</sub> au poste de travail (mSv.h <sup>-1</sup> )	< 0.1	< 2	< 40	> 40
Niveau de contamination	NC0	NC1	NC2	NC3

➤ **Nettoyage chimique**

EDPi = 76,83 H.mSv

➤ **PIGV'S**

EDPi = 73,04 H.mSv

**EDPi Total = 149,87 HmSv**



## Action d'optimisation

- Mise en place de protection biologique sur:
  - GV, by-pass à l'entrée des casemates GV,
  - carré d'as et autour du couvercle de cuve à 4,65 m (action CNPE indépendante du NPGV),
- ➔ 77 % de la dosimétrie en casemate GV
- Réaliser l'installation du matériel CPP Plein
- Formation des intervenants aux gestes techniques



## GAINS SUITE A OPTIMISATION

**EDP INITIAL**

**NPGV**

EDPi = 76,83 H.mSv

**EDP OPTIMISEE**

**NPGV**

EDPo = 45,90 H.mSv

**LANÇAGE**

EDPi = 73,04 H.mSv

**LANÇAGE**

EDPo = 37,11 H.mSv

**EDPi Total = 149,87 HmSv**  **EDPo Total = 83,01 HmSv**

**GAIN DOSIMETRIQUE 45%**



## DOSIMETRIE DE L'INTERVENTION

	N-1	N	Actualisé			
TABLEAU DE SYNTHESE	EDPo- N-1 (H.mSv)	EDPo-N (H.mSv)	EDPo-A (H.mSv)	Réalisé (H.mSv)	Ecart (H.mSv)	Ecart (%)
Nettoyage Chimique (H.mSv)	45,90	52,85	47,81	42,69	-5,11	-10,7 %
PIGVs (H.mSv)	37,11	35,17	42,83	48,63	5,80	13,5 %
<b>TOTAL NPGV (H.mSv)</b>	<b>83,01</b>	<b>88,02</b>	<b>90,63</b>	<b>91,31</b>	<b>0,68</b>	<b>0,7 %</b>

### CONTEXTE N-1

- ✓ Protections biologiques sur GV, By-Pass, carré d'as et autour du couvercle de cuve (4,65m)
- ✓ CPP Plein pour l'installation
- ✓ CPP Vide pour autres phases
- ✓ Tapes TO-TP déposées
- ✓ Calorifuges déposés

### CONTEXTE N et Actualisé

- Protections biologiques sur GV, By-Pass, carré d'as et autour du couvercle de cuve (4,65m)
- ✓ **CPP Vide toutes phases**
- ✓ Tapes TO-TP déposées
- ✓ Calorifuges déposés



## Répartition de la dosimétrie par spécialités

spécialités	Dosimétrie moyenne (mSv)		Dosimétrie indiv max (mSv)	
	Prévi	Réalisé	Prévi	Réalisé
Technicien lançage	1,57	1,458	2,24	2,956
Technicien NPGV	1,33	0,593	2,11	2,813
Techniciens Séchage / ETV	1,4	0,678	1,95	1,258
Encadrement - coordination	0,61	0,129	1,82	1,154



## Gestion de zone orange

Mise en place processus Zone orange à proximité des TO/TP



**Aucune alarme DED  
Ni expo personnel en  
ZO**

## Propreté radiologique

4 contaminations C2 pour 2138 entrée en ZR



**Taux C2 = 0,19%**

Contrôles des matériels hors BR



**Aucune contamination  
artificielle contrôlée  
sur plus de 90 organes**



## Les leviers d'optimisation



- Optimisation concertée de la pose des protections biologiques
- Niveau d'eau
- Montage des interfaces TO/TP
- Reprise succincte du modèle dosimétrique
- Anticipation des contrôles radiologiques des matériels hors BR

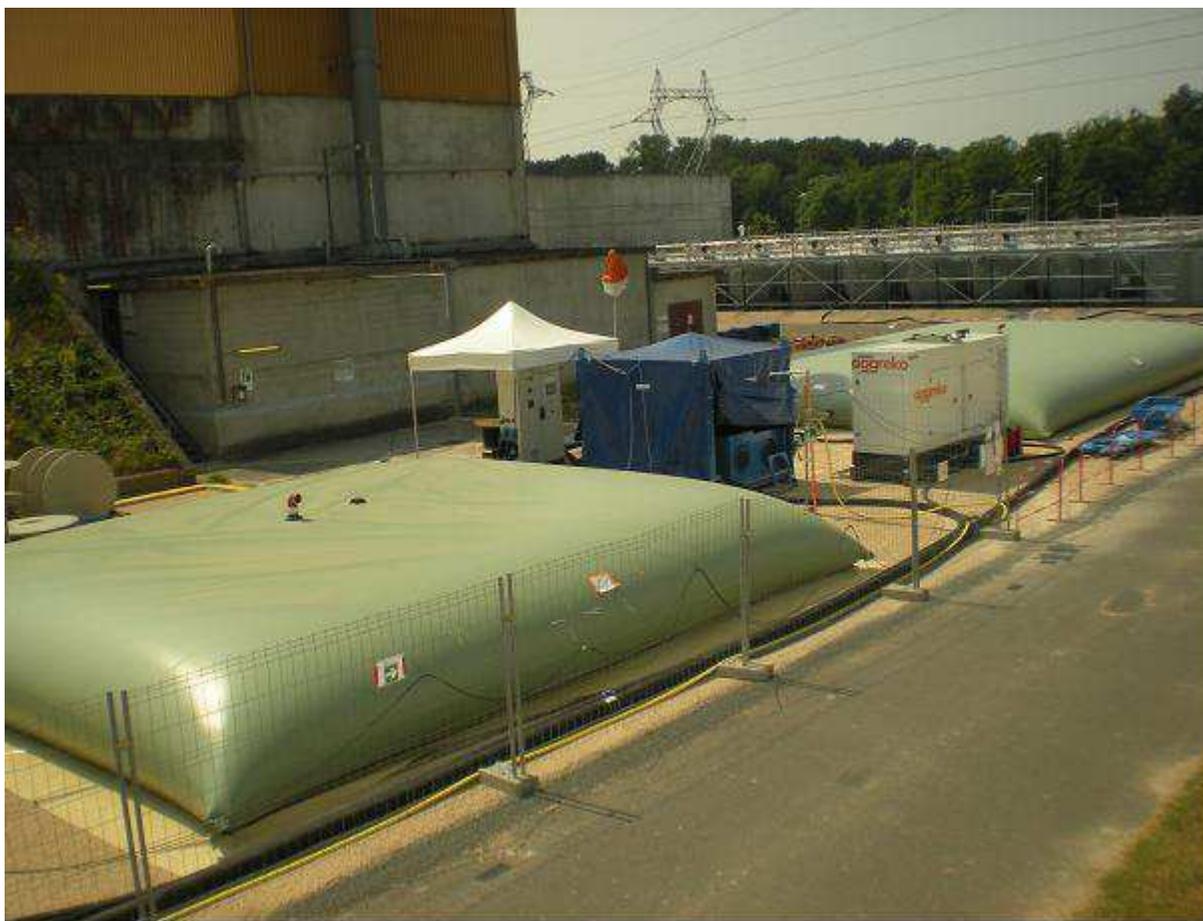


**Merci de votre attention**





Vue d'ensemble de la zone 6 et zone effluents à 300m du BR





Zone Poste de commande et laboratoire



Zone d'installation proche BR



## Tampon d'accès Matériel



G. Pessiot – S. Dupont – E. Mosca





Skids installés dans le BR avant le début de l'Arrêt





# Probio GV1

