



GESTION PATRIMONIALE PLURIANNUELLE RELATIVE AU TERME SOURCE DES TRANCHES DU PARC NUCLÉAIRE

François DROUET
DPN/UNIE/GPRE

en collaboration avec Serge BLOND (EM DPN), Charlotte DABAT-BLONDEAU (UTO), Samir IDER (CIDEN), Jean-Pierre MONTAGNE (CIDEN), François RENARD (UTO) et Alain ROCHER (UNIE)

Congrès national SFRP
17 juin 2015

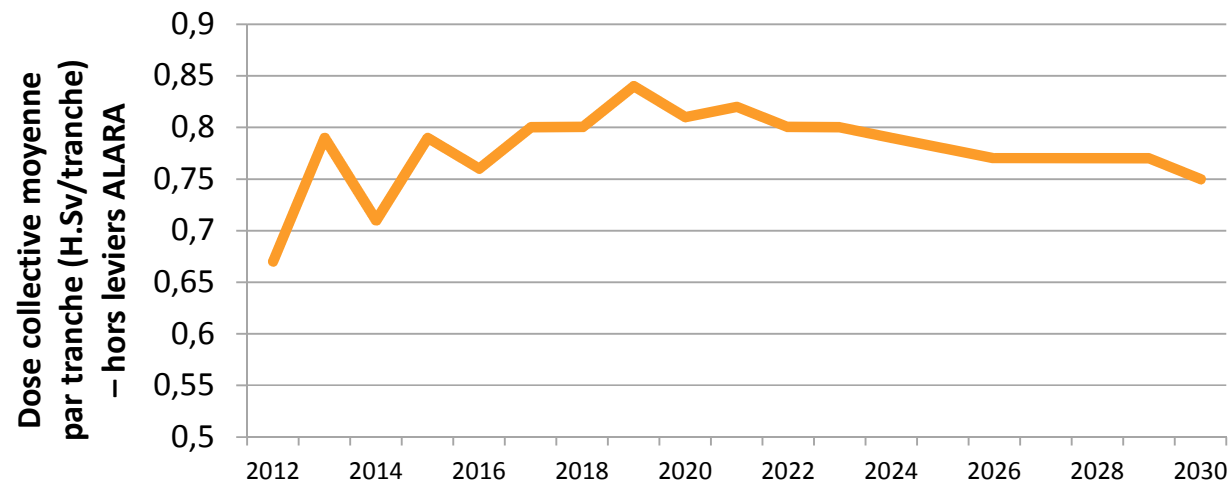


Ce document est la propriété d'EDF - Toute diffusion externe du présent document ou des informations qu'il contient est interdite



Contexte

- **Programme de maintenance et de modifications des tranches** afin de maintenir dans la durée les capacités de production en toute sûreté du Parc.
- **Augmentation du volume d'activité en zone contrôlé avec un impact sur la dose collective** : des actions sont nécessaires afin de maîtriser cet impact.

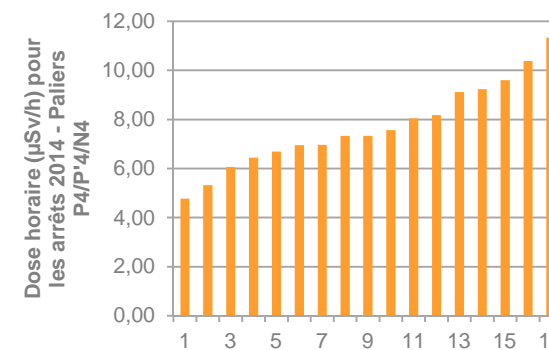
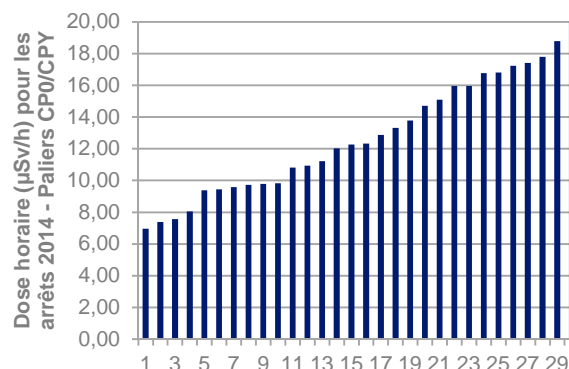


- **La maîtrise du terme source** est un des principaux leviers d'optimisation des expositions :
 - **Actions préventives** (maîtrise des mises à l'arrêt à froid des tranches, choix des matériaux, etc.),
 - **Actions curatives** → la sécurisation de la mise en œuvre de ces actions constitue l'objet de cette présentation.

Enjeux

- **Diminuer les débits d'équivalent de dose des circuits hors cuve** et, par conséquent, les doses intégrées par les intervenants. Les polluants pénalisants (Ag-110m, Co-60) peuvent conduire à plus de 20% des doses d'arrêt dès l'année de l'apparition.
- **Ramener les tranches les plus dosantes dans la moyenne** de leur palier.

Palier/ Type AT	Moyenne en H.mSv, sur 4 années glissantes à fin 2014		
	ASR	VP	VD
900 MW	296	894	2082
1300 MW	279	763	1190
1450 MW	273	537	1335



Objectif

- **Exploiter les différents indicateurs** caractérisant l'état du terme source sur le Parc pour élaborer un **programme pluriannuel** à l'horizon 2021 permettant le **traitement adéquat** du terme source pour les tranches les plus pénalisantes.

Indicateurs caractérisant le terme source

Indicateur (quoi)	Indice de boucle (débit de dose)	Indice BR & sous-indices (débit de dose)	Spectrométrie CZT (spectrométrie gamma)
Où ?	Boucles primaires (branches chaudes, froides, en U) 3 points par boucle soit 9-12 points par tranche selon le palier	Points repartis sur tous les niveaux du bâtiment réacteur 40 à 50 points par bâtiment réacteur selon le palier	8 points répartis sur les circuits : suivants RCP (3 points), RCV (3 points), RRA (1 point), RIS (1 point)
Quand ?	12 à 16 heures après arrêt de la tranche	Au déclassé de bâtiment réacteur (début d'arrêt de la tranche)	Avant et après oxygénation du circuit primaire (début d'arrêt de la tranche)
Depuis quand ?	Depuis l'origine du Parc	Depuis 2011	Depuis 2011
Pourquoi ?	État radiologique des boucles primaires et du circuit primaire → Contamination du circuit primaire principale	État radiologique du bâtiment réacteur et caractérisation des circuits → Contamination des auxiliaires	Caractérisation radiologique de la contamination des circuits → Nature des contaminants Co-60, Ag-110m, etc.
Enjeu	Suivi temporel de la contamination globale du circuit primaire	Suivi temporel de la contamination globale du BR et circuits auxiliaires	Caractérisation radiologique des circuits et identification des pollutions

État du terme source à fin 2014 – exemple des sites des paliers 1300 et 1450 MWe

1300 – 1450 MW	Arrêts Rechargement 2014 – Débits d'équivalents de dose et dose horaire											Bilan		
	Dose/h.ZC	I _{Boucle}	I _{BR}	Sous indices BR							DeD	Dose/h.ZC	Évolution	
				RRA	RCV	RPE	PZR	GV	RCP	PTR				
1			↘	↘		↘	↘	↘		↘	☹	☹	☺	
2			↘	↗					↘		☹	☹	☹	
3			↗		↗				↗	↘	☹	☹	☹	
4			↗	↗			↘	↗	↗	↘	☹	☹	☹	
5									↗		☹	☹	☹	
6	↘		↘	↘	↘	↗	↘		↘	↘	☹	☹	☺	
7			↗			↗	↗		↗	↘	☺	☹	☹	
8		↗				↗	↗			↘	☹	☹	☹	
9	↗				↗		↘			↘	☹	☹	☹	
10					↘		↗			↗	☹	☹	☹	
11	↘			↘		↗	↘			↘	☹	☹	☹	
12	↗			↗			↘			↘	☹	☹	☹	
13							↘	↗		↘	☹	☹	☹	
14										↘	☹	☹	☹	
15										↗	☹	☹	☹	
16			↗	↗	↗			↗	↗		☹	☹	☹	
17				↗	↗		↗	↘		↘	☹	☹	☹	
18	↘				↗	↗			↘		☹	☹	☹	
19							↘	↗		↘	☹	☹	☹	
20	↗		↗	↘	↗		↗	↘		↘	☹	☹	☹	
21	↗			↗	↘	↘	↘	↘		↗	☹	☹	☹	
22			↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	☹	☹	☹	
23			↗	↗	↗		↘	↗		↗	☹	☹	☹	
24	↘		↗	↗	↗	↘	↘	↘	↗	↘	☹	☹	☹	



Solutions de traitement

- **Assainissement chimique des circuits RRA (circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt) et RCV (circuit de contrôle chimique et volumique du circuit primaire)**
 - Objectifs : traiter par un procédé chimique qualifié les circuits afin de baisser significativement les débits de dose dans les locaux correspondant
 - Procédé : procédés d'oxydo-réduction par circulation chimique / EMMAg ou EMMAC-POA selon le radionucléide prépondérant (via mesures CZT) et les matériaux constituant le circuit
 - Des facteurs de réduction du débit de dose (FRDD) moyens de 2 à 3, un gain de dose de plusieurs 100 H.mSv brut estimé sur 5 ans.



- **Gestion des points chauds :**

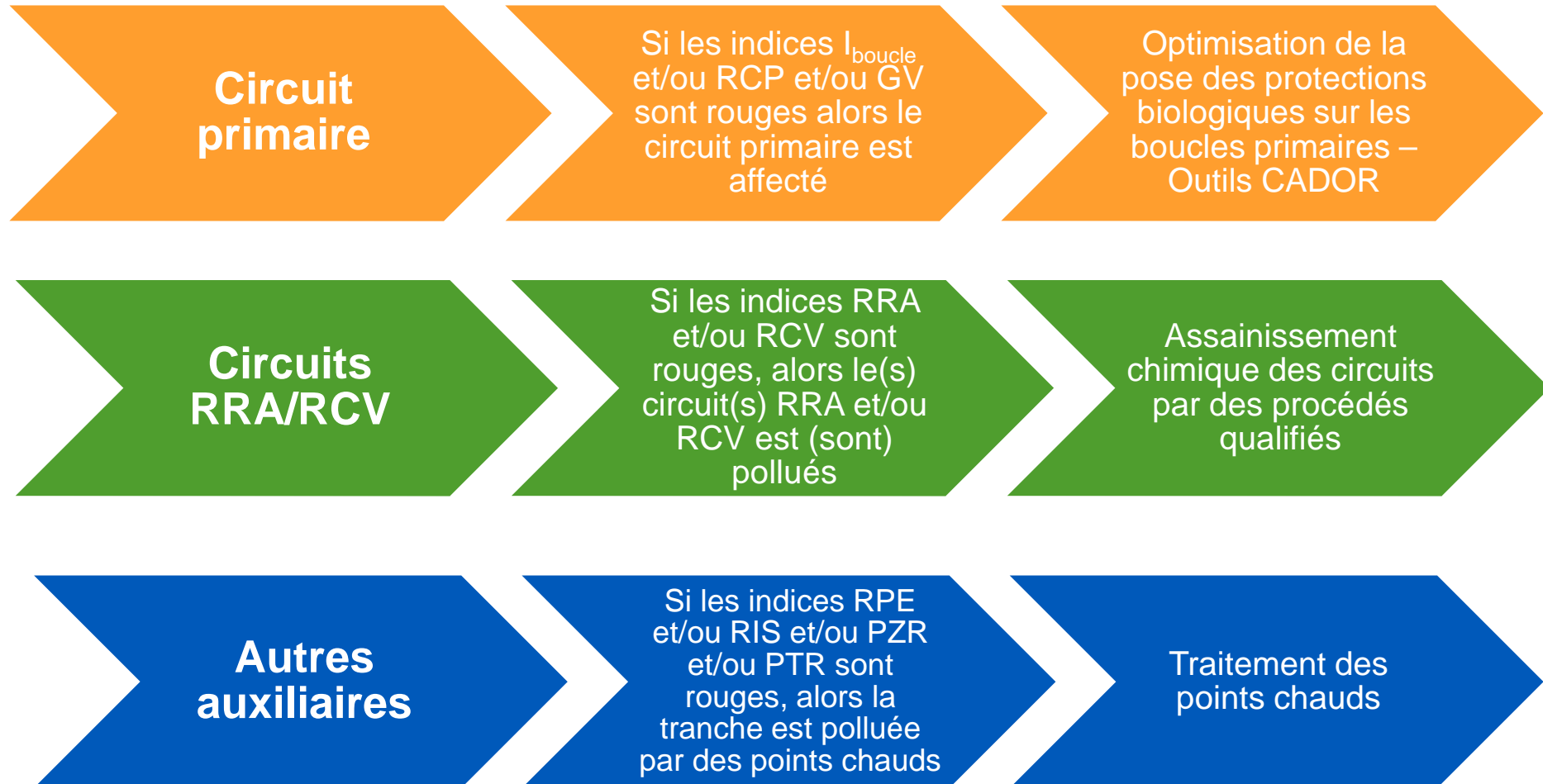
- Engager des actions curatives (chasse, furetage, coupe/soude) en s'appuyant sur les guides de bonnes pratiques existants,
- Identifier des actions permettant de limiter la réapparition des points chauds.

Solutions de traitement

- **Optimisation de la pose des protections biologiques avec la démarche CADOR**
 - Définir le programme avec une analyse d'optimisation en fonction des activités à réaliser,
 - Préparer l'organisation, les ressources et les moyens,
 - Poser et mettre en œuvre les options choisies, suivre l'efficacité du dispositif, l'adapter si besoin,
 - Faire le bilan.



Solutions proposées selon les résultats des indicateurs

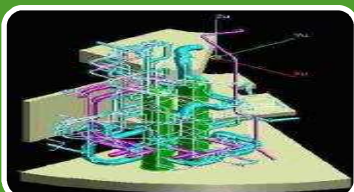


Synthèse et conclusions



Mise en œuvre de la démarche CADOR

- 35 interventions proposées d'ici 2021
- REX : 9 interventions depuis 2011 pour un gain global de 520 H.mSv / entre 30 et 120 H.mSv sur un arrêt selon le palier et le type d'arrêt



Assainissement chimique des circuits RRA et RCV

- 27 tranches éligibles d'ici 2021
- REX : 12 tranches assainies depuis 2004 – gain global d'environ 6,4 H.Sv estimé sur les 5 arrêts de tranche suivant l'assainissement



Gestion des points chauds

- 28 tranches concernées prioritairement

- **Au global, 43 tranches sont concernées (soit 74% des tranches du Parc) :**
 - 15 tranches avec une seule proposition d'action de traitement (26%),
 - 14 tranches avec 2 propositions d'action de traitement (24%),
 - 14 tranches avec 3 propositions d'action de traitement (24%) : assainissement, CADOR, gestion des points chauds.

MERCI