

RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR LES PORTIQUES DE CONTROLE DANS LES INSTALLATIONS NUCLEAIRES D'EDF

Mesures opérationnelles en Radioprotection dans
les milieux industriels et médical

LA HAGUE

17 et 18 novembre 2009

N. VALENDRU / EDF-DPN



CHANGER L'ÉNERGIE ENSEMBLE

Plan

Introduction

* Chaîne de contrôle radiologique des personnes

Principes

Contrôles intérieur ZC / sortie ZC / sortie de site,

Contrôle anthropogammamétrie « corps entier »

* Nouveaux portiques sortie ZC à détections β et γ

Déploiement sur les sites

Réglage seuils de contrôle

REX 1ères années

Conclusions

Introduction : un peu d'histoire...

Depuis plus de **10 ans** → amélioration de la propreté radiologique sur Centrales Nucléaires.

1996 : Directive 82 interne EDF (**DI 82**) appliquée sur chaque CNPE → contrôle des matériels, des déchets en sortie de ZC et avant sortie du site, ainsi que le contrôle des voiries.

1999, 2000 : des portiques de contrôle radiologique pour les piétons et les véhicules installés en sortie de chaque site.

Finalité de ces contrôles → **propreté** des personnes et de l'environnement en évitant toute dispersion de la contamination.

2003 : seuils de contrôle DI82 revus à la baisse

DI 104 « zonage Propreté / déchets » accompagne cet objectif.

Sur les sites les plus avancés → accès en ZC en bleu de travail personnel à la place de la tenue dédiée de ZC : projet **EVEREST** depuis **2006** sur Golfech, **2007** sur Civaux et Cattenom (en partie).

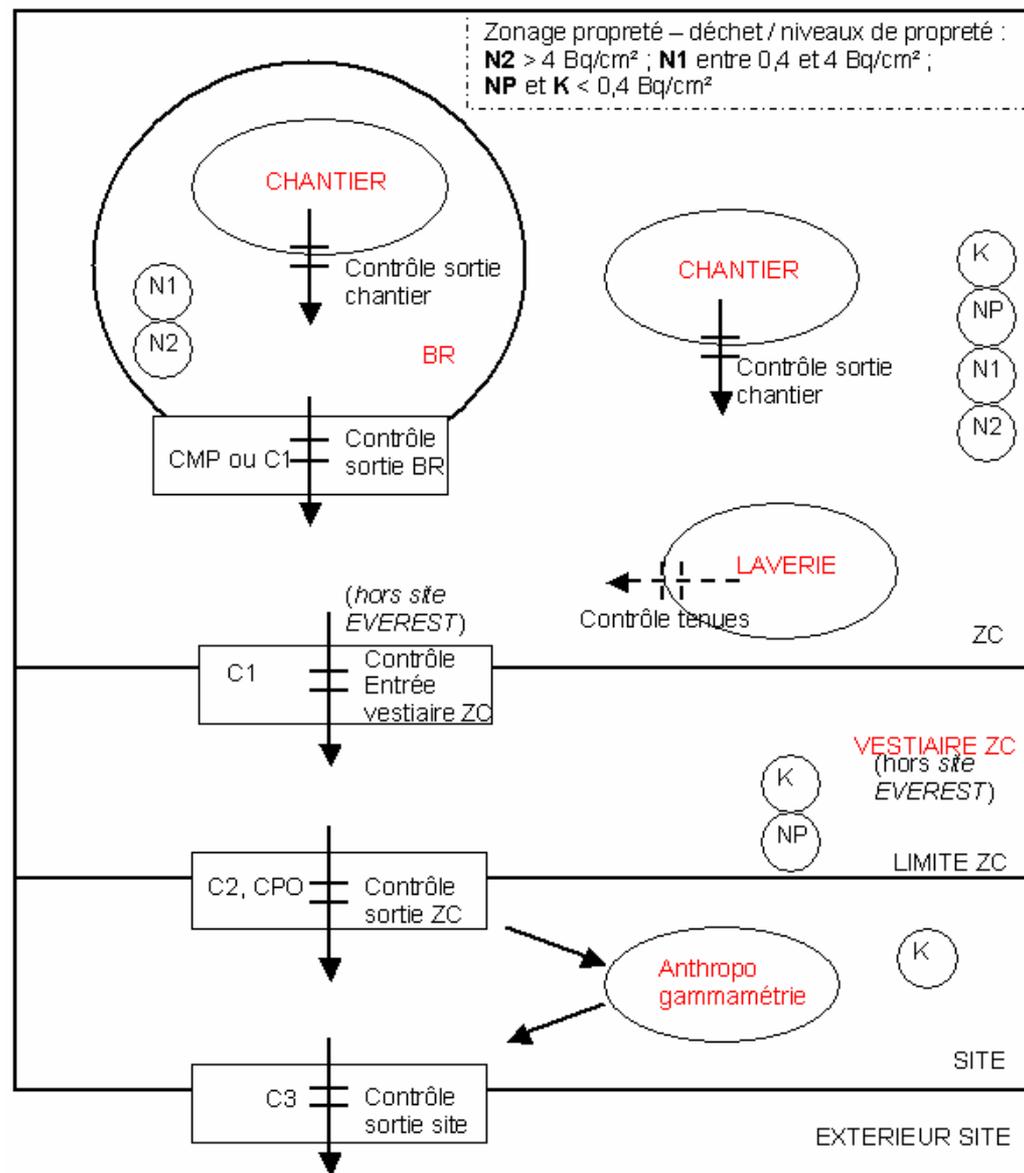
Principes de la chaîne de contrôle radiologique des personnes (1/2)

Schéma de principe :

chaîne globale de contrôles complémentaires et successifs depuis la sortie du chantier jusqu'à la sortie du site.

→ détecter une activité susceptible d'entraîner une dose équivalente à la peau de 50 mSv (1/10^{ème} limite réglementaire annuelle travailleur catégorie A ou du Public).

→ discriminer et localiser les contaminations externes et vestimentaires des contaminations internes.



Principes de la chaîne de contrôle radiologique des personnes (2/2)



2 seuils de contrôle à chaque barrière (sauf en sortie de site) :

Seuil 1 **d'alerte** / propreté radiologique (DI 82 et 104)

→ **dépistage de routine**, géré par l'intervenant

→ sortie de ZC : **800 Bq** retenu pour couvrir le cas de contamination dimensionnant (conta corporelle résiduelle 5 j).

Seuil 2 **d'alarme** / propreté radiologique ou médical

→ seuil 2 >>> seuil 1, garantit la détection de toute conta int / ext dépassant le NE (50 mSv en contamination externe et 0,5 mSv en contamination interne)

→ information voire intervention du Service Compétent en Radioprotection (SCR), si besoin Service de Santé au Travail (SST) afin de limiter la dose en traitant au plus tôt cette contamination

→ analyse causes en vue de limiter la dissémination de la contamination

→ enregistrement des incidents et le cas échéant évaluation de la dose peau a minima au niveau du seuil 2 médical.

Contrôles intérieur ZC : sortie chantier et sortie BR

Objectif : propreté radiologique

Sortie chantier

Contrôle avec sonde β

- Seuil 1 : DI 104
 - o Dépistage à $0,4 \text{ Bq/cm}^2$: MIP10 + sonde SB100, COMO170, sinon frottis
 - o Dépistage à 4 Bq/cm^2 : idem ci-dessus, sinon MIP10 + sonde SBM2D, Minitrace β si BdF élevé
- Seuil 2 : 40 kBq



Sortie BR

- Contrôleur Mains Pieds : détection β
 - + Sonde mobile β pour corps
 - o Mains → $S1 < 800 \text{ Bq}$
→ $S2 < 7,5 \text{ kBq}$
 - o Pieds → $S1 < 3\,000 \text{ Bq}$ sites classiques
< 800 Bq sites EVEREST
→ $S2 < 40 \text{ kBq}$
- Portiques γ : détection γ corps entier
 - + Sonde mobile β pour mains, pieds
 - o $S1 < 15 \text{ kBq}$
 - o $S2 < 75 \text{ kBq}$ sites classiques
et < 40 kBq sites EVEREST



Contrôles sortie ZC : sites classiques / C1 puis C2

Contrôle en tenue blanche au C1 : détection γ corps entier, tri des tenues
+ sonde mobile β pour mains, pieds

- C1 Nardeux : S1 = 5 600 Bq, S2 = 5 x S1 = 28 000 Bq
- C1 MGPI : S1 = 3 400 Bq / corps et 1 600 Bq / pieds

S2 = 5 x S1 = 17 000 Bq / corps et 8 000 Bq / pieds



Contrôle en sous-vêtements au C2

Portique actuel corps entier détection β → conta corporelle
+ sonde mobile β pour côtés intervenant

- C2 Nardeux : S1 = 800 Bq
- C2 MGPI : S1 = 428 Bq / corps, mains, tête
1 600 Bq / pieds

Contrôle des petits objets au CPO

détection γ Seuil < 800 Bq



Portique corps entier détection $\beta\gamma$ → conta corporelle, voire interne

S1 Voie β : 200 Bq / corps, 100 Bq / mains, 150 Bq / pieds

S1 Voie γ : 600 Bq / corps, 400 Bq / pieds

S2 voies β, γ < 3 kBq



Contrôles sortie ZC : sites EVEREST / C2

Contrôle en bleu de travail au C2

portiques $\beta\gamma$ → contamination
vestimentaire, corporelle, voire interne



→ Réglage aux mêmes valeurs que les sites classiques

Contrôles sortie de site : C3, anthropogammamétrie « corps entier

Contrôle des effets personnels des piétons au C3 :
détection γ corps entier en 5 s
seuil d'alerte = 3 000 Bq



Contrôle anthropogammamétrique pour la
contamination interne :
détection γ corps entier par spectrométrie en 60 s

- seuil d'alerte = 800 Bq (Seuil d'analyse)
- seuil d'alarme = 0,5 mSv



Portiques C2 avec détections β et γ : Déploiement sur les sites

Passage en mode EVEREST → sortie de ZC équipée avec portiques $\beta\gamma$: Golfech en 2006 (modèle RTM860TS de RADOS/MGPI), Cattenom et Civaux en 2007, 2008, Penly et Chooz en 2010 (modèle ARGOS 5 option ZEUS de CANBERRA).



Rénovation vestiaires de ZC → sortie de ZC équipée avec portiques $\beta\gamma$: Bugey en 2007, 2008 (modèle TSE de RADOS/MGPI), Fessenheim en 2009, Cruas, Tricastin en 2010 (modèle ARGOS 5 option ZEUS de CANBERRA).



L'équipement du reste du Parc est prévu d'ici fin 2013.

Portiques C2 avec détections β et γ : Réglage seuils de contrôle (1/3)

Afin de garantir la détection aux différents endroits du corps des activités recherchées (cf § «contrôle en sortie de ZC»)
→ seuil 1 d'alerte des portiques $\beta\gamma$ réglé aux valeurs suivantes (en Bq eq Cobalt 60, avec 97,5% de probabilité de détection et 0,15% de fausses alarmes).

Portiques $\beta\gamma$ RADOS (MGPi) RTM860TS sur Golfech :

- ❑ 100 Bq par détecteur β mains, pieds, corps / contact grille détecteur
- ❑ 400 Bq par détecteur γ corps, pieds / contact grille détecteur et 600 Bq pour les voies sommes γ .



Portiques C2 avec détections β et γ

Réglage seuils de contrôle (2/3)



Portiques C2 $\beta\gamma$ RADOS (MGPI) TSE installés sur Bugey, technologie des détecteurs spécifiques et débit de dose γ ambiant «élevé» dans les vestiaires de ZC :

- ❑ 250 Bq par détecteur β corps / 5 cm grille détecteur
- ❑ 200 Bq par dét. β mains, pieds, vide-poche / contact grille détect.
- ❑ 1 250 Bq par détecteur γ corps, vide-poche / 15 cm grille détect. β
- ❑ 550 Bq pour le détecteur γ pieds / contact grille détecteurs
- ❑ 550 Bq pour le détecteur γ vide-poche / 12 cm grille détecteur β .

Portiques C2 avec détections β et γ : Réglage seuils de contrôle (3/3)



Portiques C2 $\beta\gamma$ **CANBERRA ARGOS 5** :

- ❑ 200 Bq par détecteur β corps / 5 cm grille détecteurs
- ❑ 100 Bq par détecteur β mains, vide-poche / contact grille détecteur
- ❑ 150 Bq par détecteur β pieds / contact grille détecteurs
- ❑ 600 Bq par détecteur γ corps, vide-poche / 15 cm grille détecteurs β et 800 Bq pour la voie somme
- ❑ 400 Bq pour le détecteur γ pieds / contact grille détecteurs.

seuil 2 d'alarme détecteurs β et $\gamma \leq 3$ kBq / cohérent avec portiques C3.

Portiques C2 avec détections β et γ :

REX 1ères années (1/2)

Optimisation délicate des portiques sur CNPE :

- ❑ Compensation atténuation BdF par l'intervenant
- ❑ Limitation du BdF γ au niveau du portique
- ❑ Fluctuations du BdF γ pendant le contrôle
- ❑ Réjection Radon
- ❑ Taux de fausses alarmes élevé

➔ Travail en cours avec le constructeur des portiques et en interne EDF

Portiques C2 avec détections β et γ :

REX 1ères années (2/2)

Organisation peu modifiée avec les nouveaux C2 :

- ❑ information des intervenants sur « comment se contrôler »
- ❑ attente des intervenants à plus d'un mètre du portique afin de ne pas perturber le contrôle

Mais...

- ❑ Augmentation du nombre de déclenchements des C2
 - ➔ seuils de contrôle plus bas avec une probabilité de détection de 97,5% (50% auparavant)
 - ➔ un taux de fausses alarmes important.
- ❑ Confirmation déclenchement C2 délicate avec un contaminamètre portable

Conclusions

Démarche amélioration / renouvellement moyens de contrôle des personnes sortie de ZC + organisation rigoureuse

→ maîtrise de la propreté radiologique.

Nouveaux C2 (sortie ZC) avec détection $\beta\gamma$

→ niveau de surveillance renforcé et traçabilité des contaminations corporelles

→ qualité et précision de la mesure de contamination

→ seuils de contrôle abaissés

→ mise en place de 2 seuils d'alarmes.

L'équipement du reste du Parc est prévu d'ici fin 2013.



**MERCI POUR VOTRE
ATTENTION**