

# Exigences de conception pour le Zonage Radiologique et la Propreté Déchets de l'EPR Flamanville 3

## Journées SFRP

La Hague – 17&18 Novembre 2009

**S. MOREAU (EDF/DIN) – G. ABELA (EDF/DPN)**



# Plan de la présentation

## Plan de la présentation

### 1. Enjeux radioprotection de l'EPR Flamanville 3

### 2. Exigences de conception

- pour le Zonage Radiologique
- pour la Propreté Déchets

### 3. Système de surveillance du personnel

### **Radioprotection = Enjeu stratégique de l'Entreprise EDF**

- **Domaine transverse, travail en équipe pluridisciplinaire**
- **Dès la phase de conception**

1

# Enjeux radioprotection EPR

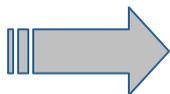
# Enjeux radioprotection de l'EPR Flamanville 3

- ✓ **Intégrer l'EPR dans la démarche de progrès du parc nucléaire (dès la phase de conception)**
- ✓ **Optimiser la dose des populations de travailleurs les plus exposées (calorifugeurs, soudeurs, mécaniciens, logisticiens)**
- ✓ **Intervenir dans le bâtiment réacteur tranche en fonctionnement pour améliorer la disponibilité du parc tout en respectant scrupuleusement les règles de radioprotection**
- ✓ **Obtenir un niveau de propreté radiologique comparable aux meilleurs exploitants internationaux**

# Démarche d'optimisation

## Elaboration de la dose collective de l'EPR

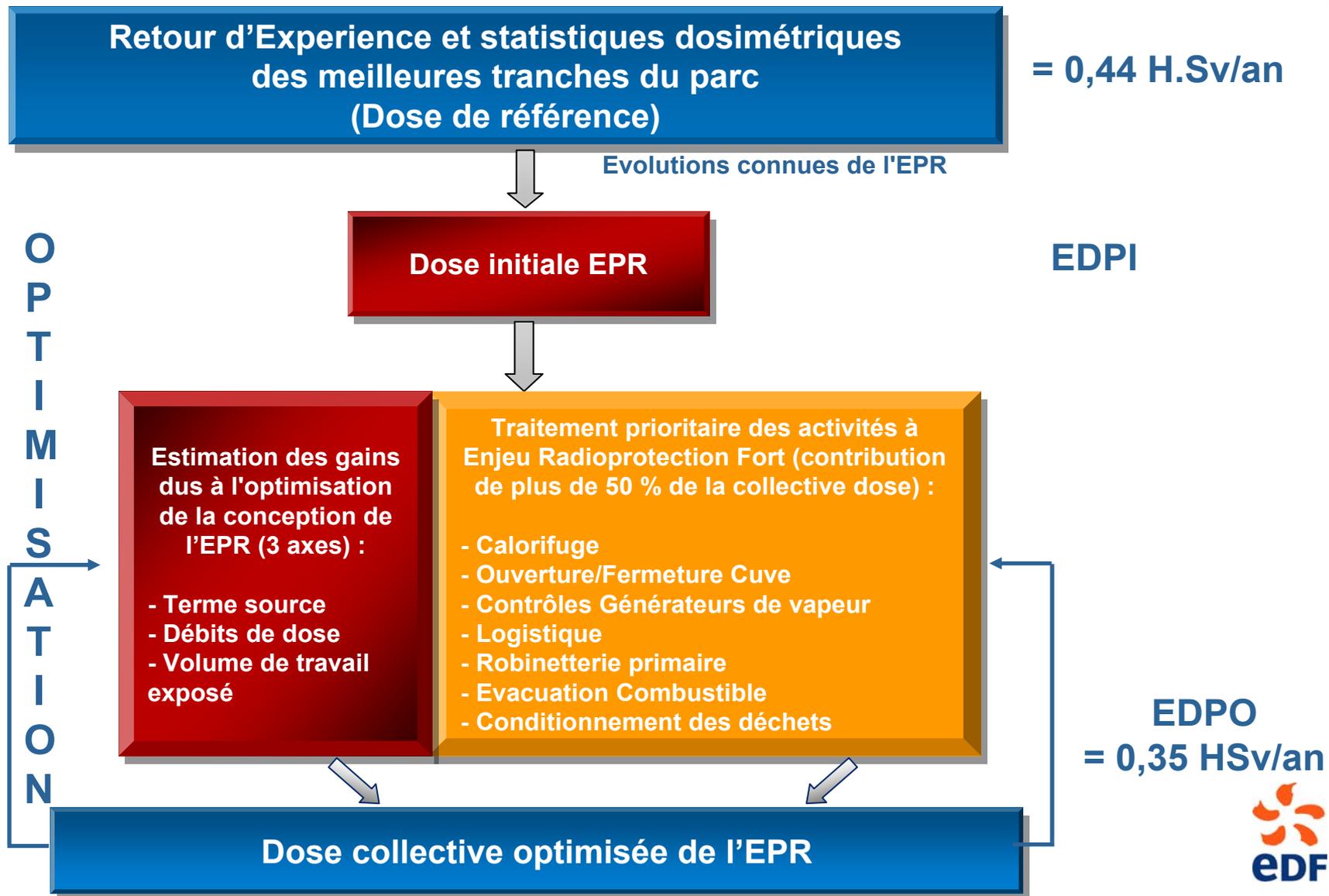
- ✓ **A partir d'une dose collective de référence Parc**
  - calculée à partir de la moyenne sur 3 ans (2001 à 2003) des 16 meilleures tranches du Parc par type d'arrêt et tranche en fonctionnement
  - en appliquant le cycle de EPR sur 10 ans intégrant la visite décennale (3 ASR, 2 VP, 1VD)



**Dose collective de Référence de**  
**0,44 H.Sv par tranche et par an**

- ✓ **En intégrant les gains et pertes dosimétriques des évolutions optimisées de conception entre l'EPR et le Parc**

# Démarche d'optimisation



# Démarche d'optimisation

## Exemples d'optimisation

- Optimisation du terme source

  - Réduction significative des stellites™ (ex : robinets)

  - Optimisation de la chimie primaire

- Optimisation de la dose

  - Plancher béton séparant les lignes d'aspersion et de décharge du pressuriseur

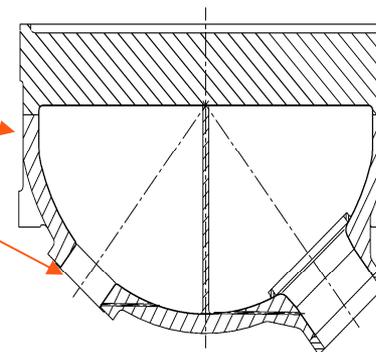
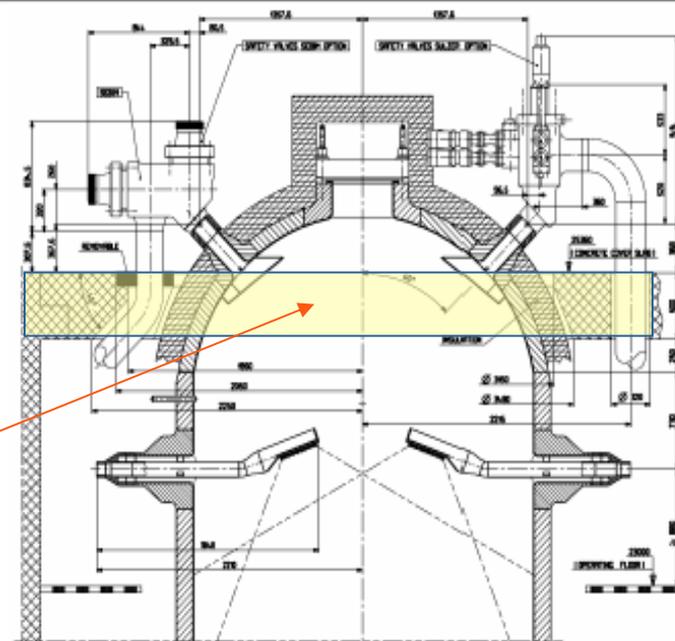
  - Réduction des points chauds

- Optimisation de la durée d'exposition

  - Calorifuge à démontage rapide

  - Utilisation de robinets à maintenance modulaire

  - Conception du générateur de vapeur





# 2

## Exigences de zonage radiologique et propreté déchets

# Etudes de radioprotection EPR Flamanville 3

## Etudes de radioprotection sont déroulées dès phase de conception

- Détermination des termes sources
- Classification des systèmes
- Classification et zonage radioprotection des locaux
- Zonage Propreté Déchets
- Identification des locaux à risque Iode/Aérosols

## Etudes de classification et de zonage radiologique

- **Objectif** = Déterminer les dispositions de radioprotection à prendre dans un local
- **Moyens** = Evaluation du débit de dose ambiant à la conception
- **Etudes** = Dans chaque local à partir de calculs et/ou données des tranches existantes
  - Calculs pour le zonage en arrêt de tranche
  - Calculs pour le zonage tranche en fonctionnement
  - Utilisation des termes sources et de la classification des systèmes
  - Epaisseurs écrans de protection et accessibilité des locaux

# Exigences de Zonage Radiologique

## Quelques exemples d'exigences

### Exigences de conception des locaux

- Contribution des débits de dose des locaux adjacents vers les locaux ne contenant aucune source doit être inférieure à 20%
- Locaux ne contenant aucune source tels que couloirs de service ou escaliers possèdent des voiles de protection qui permettent d'avoir un débit de dose ambiant inférieur à 25  $\mu\text{Sv/h}$

### Exigences d'accessibilité

- Zone du Bâtiment Réacteur accessible en fonctionnement = zone verte

### Exigences sur les matériaux utilisés pour la radioprotection du personnel

- Béton aggloméré standard = principal matériau utilisé pour les protections
- Utilisation d'autres matériaux de densité supérieure ou de propriétés différentes, (ex : neutronique)

### Exigences de conception des portes biologiques / neutroniques

- Pouvoir d'atténuation au moins équivalent à l'atténuation du voile béton
- Dans le BR, portes neutroniques séparant la zone accessible de la zone équipement

# Exigences de zonage Propreté Déchets

## Application de la DI104 (tous paliers)

- Obligation réglementaire, arrêté du 31/12/99, titre V : **zonage Déchets**
- Volonté de conquête de la propreté radiologique : **zonage Propreté**

## Projet EVEREST (Evolution VERs une Entrée Sans Tenue universelle) :

- Intégrer l'entrée en Bleu dès la conception sur l'EPR

## Enjeux

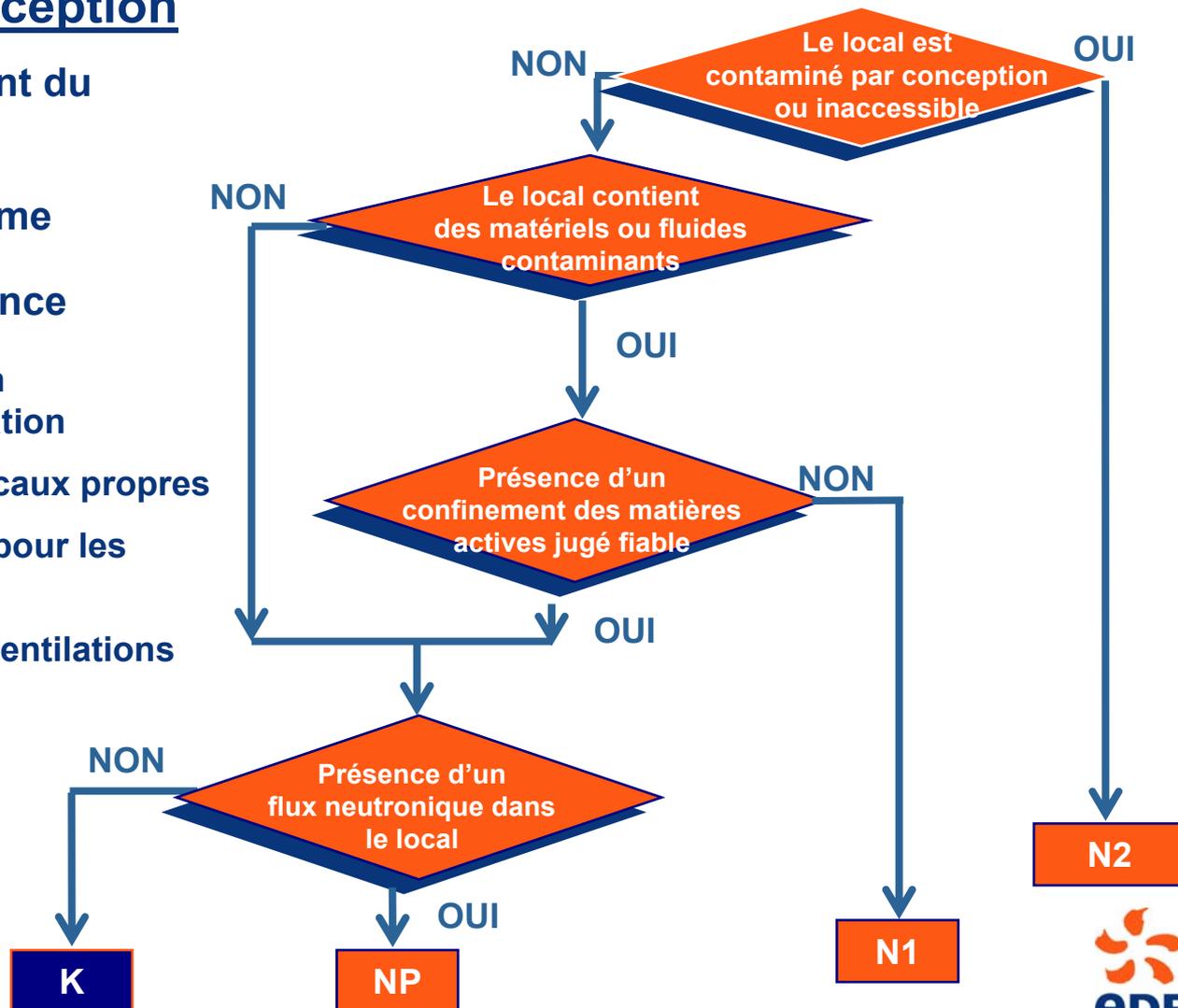
- Minimiser la quantité de déchets en orientant davantage de déchets en filière conventionnelle
- Faciliter les futures opérations de déconstruction,
- Gain de temps et facilité d'accès pour les interventions en zone contrôlée

**Objectif** = Obtenir un niveau de propreté radiologique et intégrer le zonage Propreté / Déchets dès la conception

# Exigences de zonage Propreté Déchets

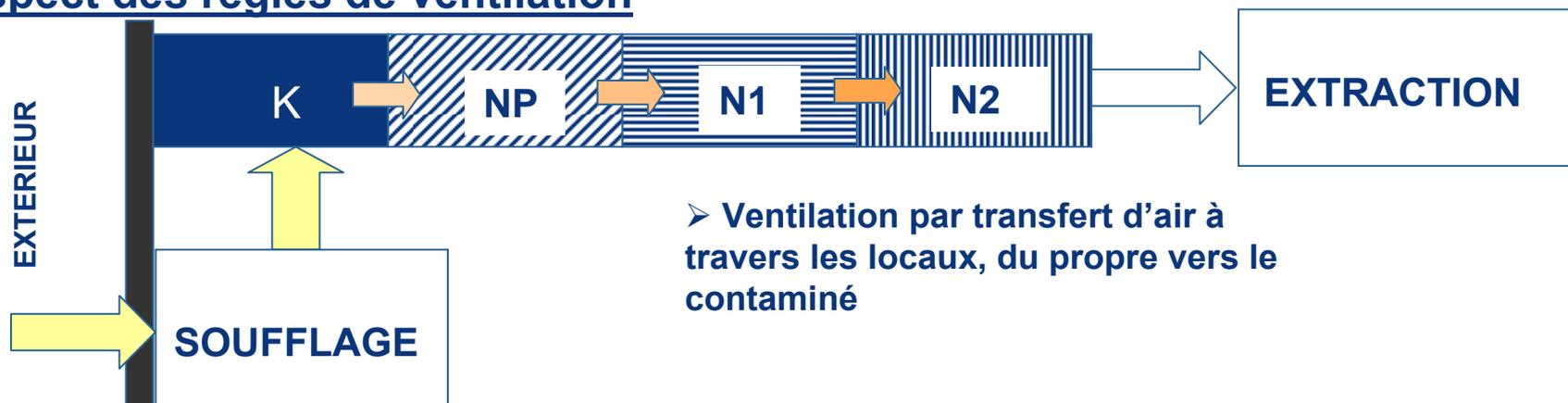
## Méthodologie à la conception

- Règles pour l'établissement du zonage Propreté-Déchets
- Application d'un logigramme
- Zonage optimisé de référence
  - Dispositions de conception compatibles avec l'exploitation
  - Obtenir un maximum de locaux propres
  - Prévoir les emplacements pour les barrières de contamination
  - Respecter des règles des ventilations

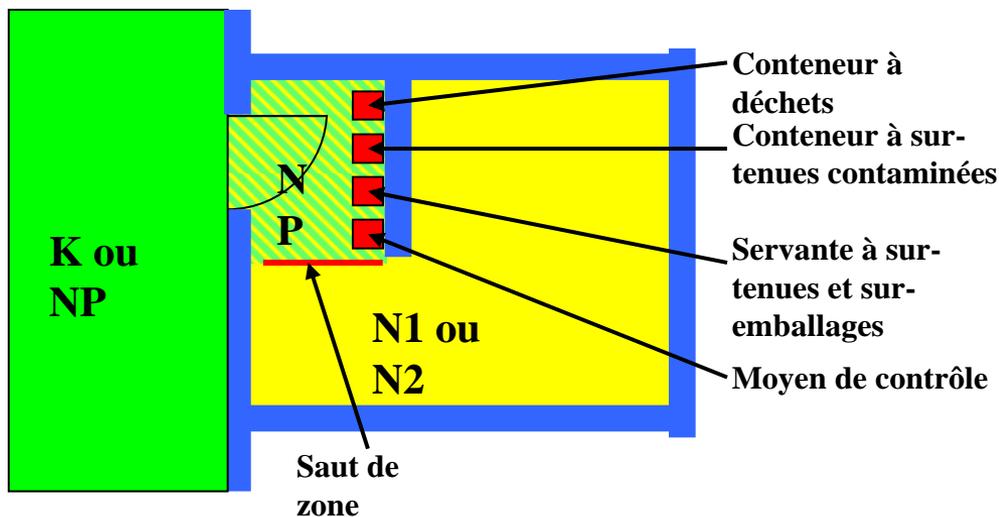


# Exigences de zonage Propreté Déchets

## Respect des règles de ventilation



## Barrières de contamination



✓ Prévoir autant que possible leur emplacement dès la conception en dehors des zones de circulation

✓ Cas particulier des barrières de contamination des sas BR à dimensionner pour le flux du personnel en arrêt de tranche

# 3

## Systeme de surveillance du personnel (KRC et PSRP)

# Systeme de surveillance du personnel - KRC

## Systeme KRC (Mesures radioprotection individuelles et collectives)

- Prévenir de toute irradiation ou contamination anormale des personnes,
- Mesurer et gérer la dose reçue par les intervenants,
- Contrôler la contamination corporelle du personnel travaillant en zone contrôlée,
- Eviter la dissémination de produits actifs par un contrôle de sortie de site,
- Evaluer la contamination atmosphérique afin de surveiller l'ambiance d'un chantier
- Gérer la maintenance des équipements à risque radiologique (filtres par exemple)

## Exigences applicables

- Exigences réglementaires
- Exigences de conception du Projet EPR (Rapport de Sûreté, DI82, DI104)
- Exigences issues du REX (Ex : choix de conception des balises mobiles)
- Exigences conception des matériels et matériaux (normes, CST, conditions d'ambiance)
- Pour chaque matériel = définition des missions, étendue de mesure, seuils d'alarme, conséquences des alarmes

# Systeme de surveillance du personnel - KRC

## Mesures de la dose reçue par le personnel

- Débit dose gamma (temps réel) = Dosimètres, télé-dosimètres, compatibles Parc
- Débit dose neutron (temps réel) = Dosimètres neutron (ex : BR en fonctionnement)
- Entrer en Zone Contrôlée = Lecteurs de badge, de dosimètre, de code barre
- Lire le dosimètre = Lecteurs de dosimètres répartis dans l'installation en ZC (bornes de sous-zone) et en sortie de ZC (portiques C2)

## Mesure la contamination du personnel

- Personnel en sortie de site : Portiques C3 piétons cohérents avec ceux du Parc
- Personnel en sortie de zone contrôlée : Portiques C2 beta / gamma
- Personnel aux barrières de contamination : Appareils mobiles alpha / beta
- Personnel en sortie de BR : Portiques C2, lien avec EVEREST
- Véhicules : Portiques C3 véhicules cohérents avec ceux du Parc
- Personnel en sortie de ZS : Contrôleurs mains-pied (CMP)

# Systeme de surveillance du personnel - KRC

## Mesurer la contamination du matériel

- Contamination du gros matériel = Contrôleurs gros objets cohérents avec Parc
- Contamination du petit matériel = Contrôleurs petits objets cohérents avec Parc

## Contrôler le linge : Portique C0 en sortie de laverie

## Mesurer l'activité des chantiers : balises mobiles

- Ambiance gamma
- Activité iode (isotope de référence = Iode 131)
- Activité aérosols
- Activité gaz rares = radionucléide de référence = Krypton 85
- Débit de dose neutron

Fonctions de transmission : Transmettre en temps réel, traiter, alerter, enregistrer, exploiter, analyser, gérer

# Missions du PSRP – Poste de Supervision de la RP

## Assistance sur chantier en temps réel

Données  
transmises

Gestes de l'intervenant (*vidéo*)

Evolution de la dose individuelle (*télédosimètres*)

Ambiance radiologique local (*balises mobiles ou fixes*)

N° du local et n° téléphone du local

supervision

En cas de mauvais gestes, d'augmentation non prévue de la dose, de dégradation de l'ambiance du local...

→ interpeler l'intervenant pour corriger/alerter (*phonie*)

→ appeler le SRP le plus proche pour l'alerter (*phonie*)

assistance

L'intervenant peut en temps réel

→ corriger ses gestes

→ s'éloigner d'un point chaud

→ évacuer le local

→ échanger si besoin avec le superviseur

**Gain  
dosimétrique**

# Missions du PSRP

## Préparation des futures interventions : Utilisation du REX des interventions

- Optimisation des gestes des intervenants (*video*)
- Utilisation des enregistrements (*vidéo + courbes évolution ddd + effet des actions correctives prescrites*) par le superviseur en briefing
- Pose des protections biologiques (*télédosimètres + balises*)
- Analyse des causes de dégradation de l'ambiance radiologique du local
- Confrontation aux données du SIRP pour analyse

## Assistance aux barrières de contamination

### ENTREE : Affichage du local contenant la barrière de contamination

- Visualisation du surhabillage (*vidéo*) → Assistance éventuellement (*interphonie*)

### SORTIE : Affichage du local contenant la barrière de contamination

- Visualisation du retrait de la surtenuie → Assistance pour le tri des déchets et le respect des règles de déshabillage
- Visualisation du contrôle radiologique → assistance au contrôle
- Contrôle positif (alarme retransmise au PSRp) → Communication avec l'intervenant, Alerte du SRP le plus proche, Prise en charge de l'intervenant contaminé

# Configuration générale du PSRP

