



# Tirs Radios: Aide à l'évaluation des risques aux postes de travail des radiologues industriels

**Bernard le Guen, Alain Garrigou, Gonzague Abela, Michel Feltzinger, Philippe Ruel, Sébastien Retkowski, Patrick Bonaventure, Koen Mannaerts, Jean-Paul Patoux, Pierre Roenelle, David Vergne, Bernard Vaisseau**

**COFREND - Mardi 5 Juin 2007**



# Objectifs

- proposer une analyse des risques pour la réalisation future d'études de postes sur les tirs en milieu industriel (nucléaire et hors nucléaire)
  - L'étude de poste sera ensuite une approche descriptive et analytique de toutes les composantes de la réalité d'un travail donné, son organisation, son environnement, ses contraintes et ses moyens d'ajustement
- réaliser un découpage d'un chantier en 4 différentes phases, en y associant à chaque étape les risques associés.
- Proposer des bonnes pratiques

# END : activités qui nécessitent une vigilance de tous les instants

## Individuel :

- Travail de nuit (phases de micro-sommeil)
- Routine
- Fatigue
- Pénibilité (effort-postures)
- Interruptions
- Conditions de récupération (sommeil, alimentation, médicaments ...)

## Organisation dans l'action

- Intrusion dans le balisage ;
- Recherche d'information-documents
- Attentes** – Nouvelles demandes
- Isolement organisationnel

## contexte :

- Changement de sites et temps de transfert
- Instabilité des collectifs
- Pression temporelle : préparation, Nb de tirs, GI, gestion des priorités, etc.)
- Pression organisationnelle (attendus des autres acteurs)
- Audit et surveillance
- Processus d'intervention différents sur chaque site

**La vigilance c'est du travail**

## Aléas

**Facteurs de dégradation de la vigilance**

## Environnement

- Accessibilité
- Ambiances physiques (éclairage, ...)
- specificités des chantiers nucléaires (Débit de dose, Contamination)

## Equipements

- Incidents, blocage,
- Présentation de l'information
- Chariots et stockage

10 **Gérer les différents risques** dont le risque d'exposition aux rayonnements ionisants ;

10 **Gérer la co-activité** pour éviter d'exposer d'autres professionnels,

■ **Gérer le risque lié au milieu de travail**

- Industriel: INB, présence de produits dangereux..)
- milieu ouvert: circulation routière, travail en hauteur, intempéries..

10 **Gérer les pressions temporelles** (Audits, surveillances,....);

10 **Lutter contre des baisses d'attention** liées aux formes de fatigue, aux conditions de travail, aux difficultés d'accès et dans certains cas au travail nocturne, etc. ;

# Bonnes pratiques lors des 4 Phases



- la phase de préparation
- mise en place du chantier
- Phase de tirs
- Phase de repli

# les bonnes pratiques qui définissent les moyens de prévention

- Le regroupement géographique des contrôles d'un même poste de travail
  - permet de limiter la charge de travail en limitant les déplacements, et augmente ainsi l'efficacité de l'équipe
- L'intégration des activités END dans le planning opérationnel actualisé en fonction des aléas rencontrés,
  - nécessité pour garantir de bonnes conditions d'intervention
- dans le cadre de la formation, la sensibilisation régulière par la société intervenante de son personnel est impérative
  - mettre en place une vraie culture de la radioprotection.


# Plan de Prévention Tirs radio : l'exemple d'EDF du pesage des tirs

Selon le résultat du pesage, des actions complémentaires sont mises en œuvre.

(la prévision du Contrôle externe du balisage)

	poids	Min		Moy		Max		Max + additionnel	
		o/n		o/n		o/n			
<b>Balisage</b>									
<b>Etendu du balisage</b> : sur 1 niveau	1	o	1		0		0		0
de 2 à 3 niveaux	2		0	o	2		0		0
plus de 3 niveaux	6		0		0	o	6	o	6
<b>Nombre accès dans la zone de tir</b> : de 0 à 2	1	o	1		0		0		0
de 3 à 5	2		0	o	2		0		0
de 6 à 10	3		0		0		0		0
supérieur à 10	6		0		0	o	6	o	6
<b>Condamnation des voies d'évacuation (dégagement)</b>	2		0		0		0	o	2
			<b>2</b>		<b>4</b>		<b>12</b>		<b>14</b>
<b>Environnement</b>									
<b>Zone contrôlée</b>	1	o	1	o	1		0		0
<b>Hors zone contrôlée</b>	6		0		0	o	6	o	6
<b>Fiabilité des plans de balisage</b> : Plan des locaux non fiabilisé	3		0	o	3	o	3	o	3
Plan de balisage non fiabilisé	3		0		0	o	3	o	3
<b>Bardages</b>	6		0		0		0	o	6
<b>ascenseur, caillibottis, trémies, passage tuyauterie, coupe feu, ...)</b>	2		0		0		0	o	2
			<b>1</b>		<b>4</b>		<b>12</b>		<b>20</b>
<b>Source</b>									
<b>Débit de dose de la source à 1 m</b> : < 100 mSv/h	2	o	2		0		0		0
100 mSv/h < DDD < 300 mSv/h	3		0	o	3		0		0
> 300 mSv/h	4		0		0	o	4	o	4
			<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>4</b>
<b>Caractéristiques du contrôle</b>									
<b>Temps d'exposition</b> (Nbre d'éjection x tps expo pour un contrôle) : < 30 mn	1	o	1		0		0		0
supérieur à 30 mn	3		0	o	3	o	3	o	3
<b>Position source</b> : intérieure tuyauterie	1	o	1		0		0		0
extérieure ( contact, plan/plan, éclipse )	3		0	o	3	o	3	o	3
<b>Sans collimateur (tir extérieur tuyauterie)</b>	6		0		0		0	o	6
			<b>2</b>		<b>6</b>		<b>6</b>		<b>12</b>
<b>Co activité</b>									
<b>horaires de tir</b> : Hors horaires de référence site ( NUIT )	2	o	2		0		0		0
Horaires de référence site ( JOUR )	6		0	o	6	o	6	o	6
<b>Interférence</b> : RT/Tous corps de métiers	6		0		0	o	6	o	6
RT/RT	3		0		0	o	3	o	3
			<b>2</b>		<b>6</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
	84		<b>9</b>		<b>23</b>		<b>49</b>		<b>65</b>
<b>Valeurs ramenées sur une échelle de 0 à 100</b>			<b>14</b>		<b>35</b>		<b>75</b>		<b>100</b>

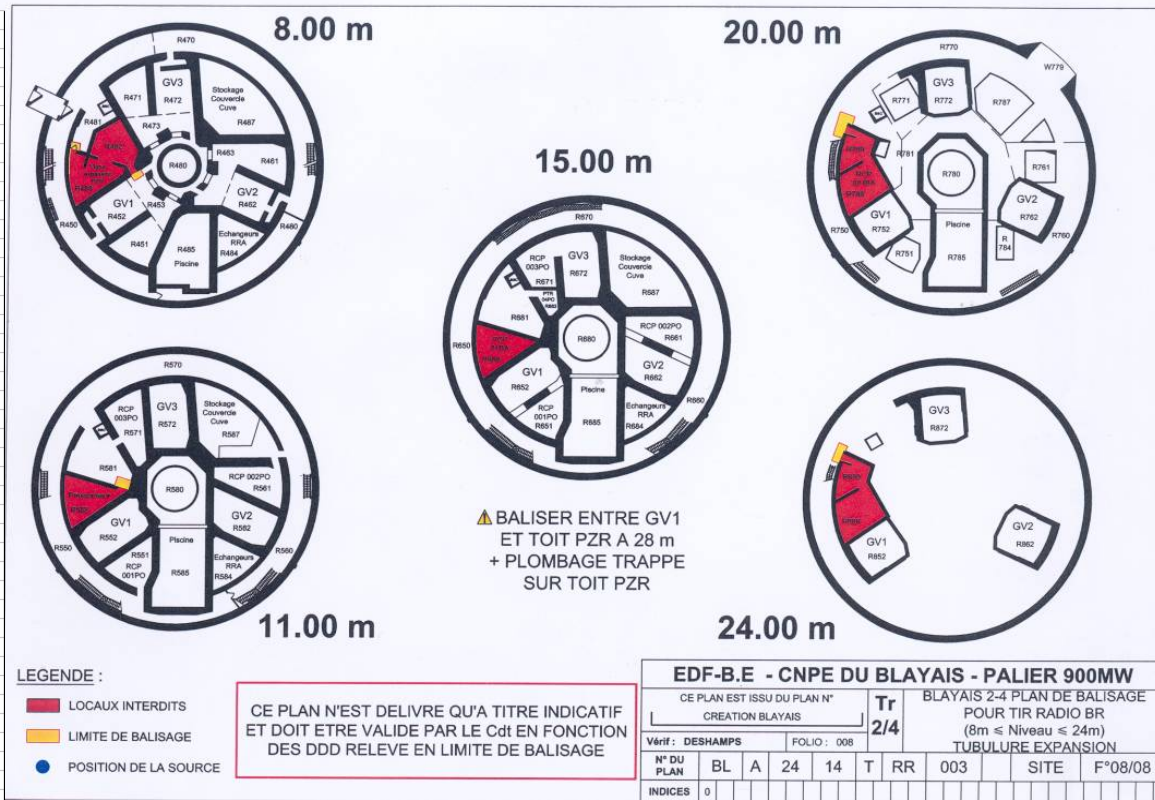
# Permis de tir ou équivalent (fiches d'intervention, etc.)

PERMIS DE CONTRÔLE RADIOGRAPHIQUE										N°	
Désignation de l'intervention :										Assoc. agréée n°	
Donneur d'ordre :      Btp:      Visa :											
Localisation :      Ouvrage concerné :											
Tr SYST      CODE      DESIGNATION										ACCORD ENTREPRISE	
Local      Niveau      Date prévue      Durée prévue      Service ou Entreprise										Chargée du contr. de	
Caractéristique de la source :      Utilisation d'un collimateur										Date J M A H	
Nature du radionucléide :      ou "C"      Cont. d'attribution										NOM      Visa	
Activité de la source :      OEq et      Non - justification :										ACCORD Projet	
Délai de dose à t =      mSv/h										Date J M A H	
Type et N° de série du projecteur :										NOM      Visa	
CONTRÔLES DE JOUR :      oui <input type="checkbox"/>										ACCORD Personne	
CHANTIERS EN INTERFERENCE AVEC LA ZONE DE BALISAGE										compétente en RP ou	
										Chargée de sécurité	
										Date J M A H	
										NOM      Visa	
MESURE DE PREVENTION ET DE SECURITE A PRENDRE										ACCORD Exploitant	
ZC:      DeD max du balisage =      µSv/h										Date J M A H	
Hors ZC:      DeD max du balisage =      µSv/h										NOM      Visa	
										OPERATEUR	
Prévenir ..... en début de tir.										RADIOGRAPHE	
Téléphone :										DEBIT DE CONTRÔLE	
CONTACT OPERATEUR RADIOGRAPHE : Btp										RADIOGRAPHIQUE	
OBSERVATIONS										Date J M A H	
										NOM      Visa	
										FIN DE CONTRÔLE	
										Date J M A H	
										NOM      Visa	
CONDUITE A TENIR EN CAS D'ACCIDENT : APPELER LE XX											

- l'un des risque de l'organisation mise en place dans un dossier préparatoire, dont le prescriptif est volumineux, est une déclinaison plus sur la forme que sur le fond et le sens.
- Le radiologue peut se sentir "noyé" dans une organisation très complexe (de l'obtention du permis de tir, des levées des points d'arrêt, de la vérification du balisage etc..).
  - travailler sur un dossier unique
  - dossier complet autoportant standardisé (CND et END) (permis de tirs, pesage du tir, plan de balisage....)

# Plan type de balisage

détail de la zone à contrôler		
repère fonctionnel bâtiment	1REN101RF BAN	réfrigérant primaire
local (lieu du tir gamma)	NA0541	
numéro de Dossier Opérationnel	sans objet	
plan de balisage		
niveau 0,00 m	nombre d'accès condamnés	4
<b>légendes</b> position de la source zone condamnée position du balisage crinoline ce plan de balisage est validé		



Recherche des documents nécessaires dont les plans : **importance de la fiabilité des plans de balisage selon une représentation standardisée et de la visite des locaux.**



# Bonnes pratiques lors des 4 Phases



- la phase de préparation
- **mise en place du chantier**
- Phase de tirs
- Phase de repli

# La mise en place du chantier bonnes pratiques



- Le balisage est une activité qui peut sembler simple mais qui est fondamentale en terme de prévention , elle est de la responsabilité de l'équipe intervenante
  - En cas de contrôle de balisage, une **bonne pratique** est d' optimiser ce contrôle afin d'éviter les temps d'attente inutile.
- une simple check-list mise à disposition des intervenants qui permet de contrôler le matériel, d'éviter les oublis notamment lors de la phase de repli.



# Bonnes pratiques lors des 4 Phases

- la phase de préparation
- mise en place du chantier



- **Phase de tirs**
- Phase de repli

# La phase de tir

- **Les problèmes de communication viennent renforcer l'incertitude.**
    - importance des communications entre le contrôleur in situ et la personne qui développe pour éviter les temps d'attente (reprise de tir).
    - renforcer la communication vers les personnes sur le site pour éviter des franchissements de balisage par toute personne extérieure au chantier (avec la même procédure d'accès quelque soit la personne)
- Organiser la liaison Jour ==> Nuit pour l'activité de tirs radios
    - **Coté prestataire**
    - **Coté site (mise en place d'un coordonnateur)**

# La phase de tir

- la **signalisation à voyant** qui indique la présence du porte source dans le GAM n'est pas toujours facilement accessibles ou visible, **des dosimètres à alarme peuvent être intéressants mais inefficaces dans un milieu bruyant**
  - La réglementation exige donc en complément, la vérification de l'absence de débit de dose à l'aide d'un radiamètre après chaque réintroduction du porte source ou de l'arrêt de l'émission (RX).

# Risques pour le radiologue

- les risques liés à une baisse de la "vigilance" du radiologue ,
- liés à la lutte contre l'endormissement et au maintien de la vigilance pour faire face aux exigences de l'activité ;
- liés à un sentiment de déresponsabilisation du fait de la connaissance du contrôle du chantier,
- liés à l'attente de la disponibilité du vérificateur et aux dérives potentiels du temps d'intervention en cas de sous-traitance du contrôle

# Bonnes pratiques lors des 4 Phases

- la phase de préparation
- mise en place du chantier
- Phase de tirs
- Phase de repli





# La phase de repli chantier

- les risques sont liés à :
  - l'Information de l'arrêt des tirs ;
  - l'oubli ou l'inattention déterminées par des facteurs techniques, humains ou organisationnels
  - la gestion des déchets ;
  - la récupération et le transport du matériel (importance de la check-list).

- **en milieu non industriel** , il est très important de mettre à disposition un local adapté pour l'entreposage en dehors des périodes de travail à distance modeste du lieu d'intervention : un pont n'est pas une usine

# Rôle de l'entreprise utilisatrice

- Une **des bonnes pratiques** pour s'assurer que les points clés de la prise en compte de la spécificité des contrôles radiographiques par les donneurs d'ordre soient appliqués dans les différentes industries est de désigner une cellule de coordination, avec un coordonnateur, un superviseur unique pour l'ensemble des contrôles radiographiques.
- Il permet :
  - de prendre en compte la nécessité de préparer les interventions,
  - d'assurer un appui en temps réel aux intervenants,
  - de constituer une Retour d'EXpérience utile.



Forum Tirs Radios  
pour des échanges  
entre les acteurs

- La maîtrise de l'activité de tirs industriels nécessitent **attention et rigueur** de tous les acteurs à chaque instant.
- la pratique ne peut être performante que si chacun est conscient de sa responsabilité.