



Retour d'expérience d'un chantier avec risque de contamination interne

Philippe MOUGNARD

06 octobre 2015

LE SITE DE LA HAGUE



UP2-800

UP3



**2 usines en
exploitation**

UP2-400



**1 usine en
démantèlement**

Démarrée en 1966

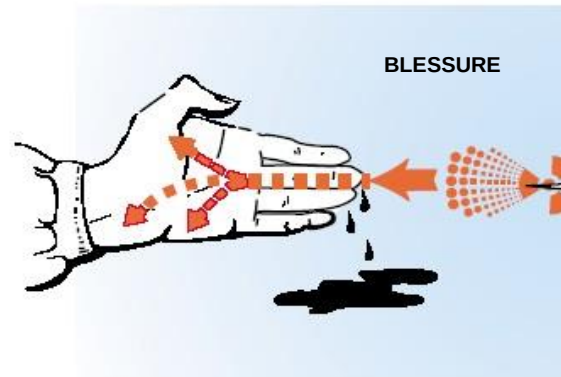
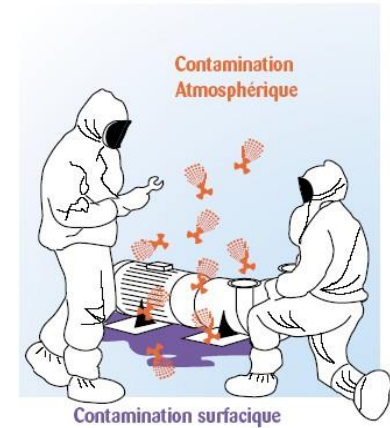
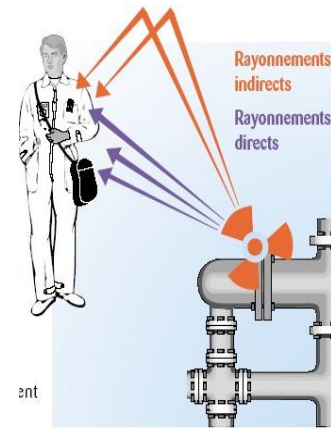
Arrêtée en 2004

LES RISQUES RADIOLOGIQUES PRESENTS

► Risques d'exposition X, α , β , γ et η , des spectres radiologiques variés sous formes de mélanges et sous différents états: liquides, solides (poudres), gazeux, aérosols

► Risques d'exposition externe

► Risque d'exposition interne



OBJECTIFS PERMANENTS DE RADIOPROTECTION SUR LA HAGUE



- ▶ Dose individuelle externe OE ≤ 12 mSv/an
- ▶ Aucune exposition interne
- ▶ Garantir le concept usine propre
 - ◆ 10^{-2} Bq.cm⁻² α en ZDN et ZDC
 - ◆ 10^{-2} Bq.cm⁻² $\beta\gamma$ en ZDC
 - ◆ 10^{-1} Bq.cm⁻² $\beta\gamma$ en ZDN

BILAN DOSIMETRIQUE LA HAGUE 2014



Dose collective externe OE	:	937 H.mSv
Nombre d'interventions	:	834232
Nombre de salariés AREVA NC classés	:	3085
Nombre de salariés entreprises classés	:	3107
Dose externe max OE 12 mois AREVA NC	:	2,8 mSv
Dose externe max OE 12 mois entreprises	:	4,5 mSv

Pas de dose engagée depuis 2009 (4530000 interventions)

CONTEXTE DU CHANTIER



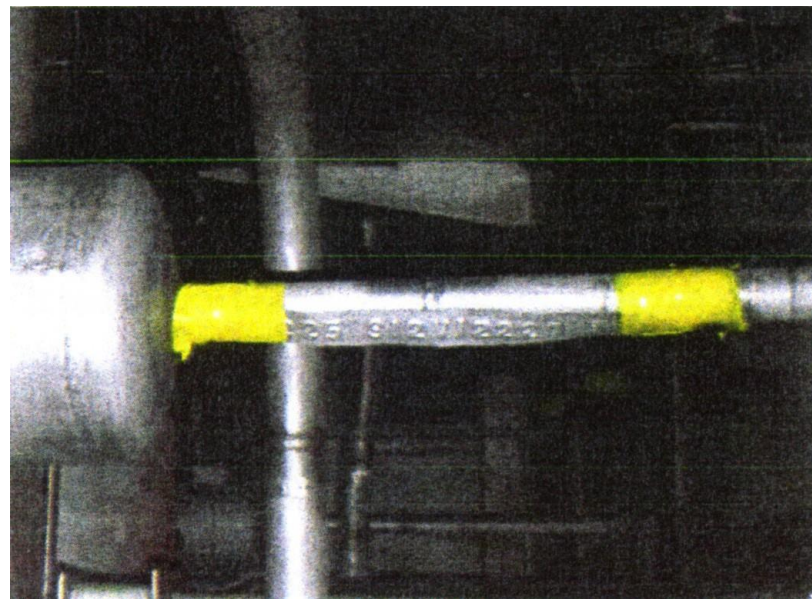
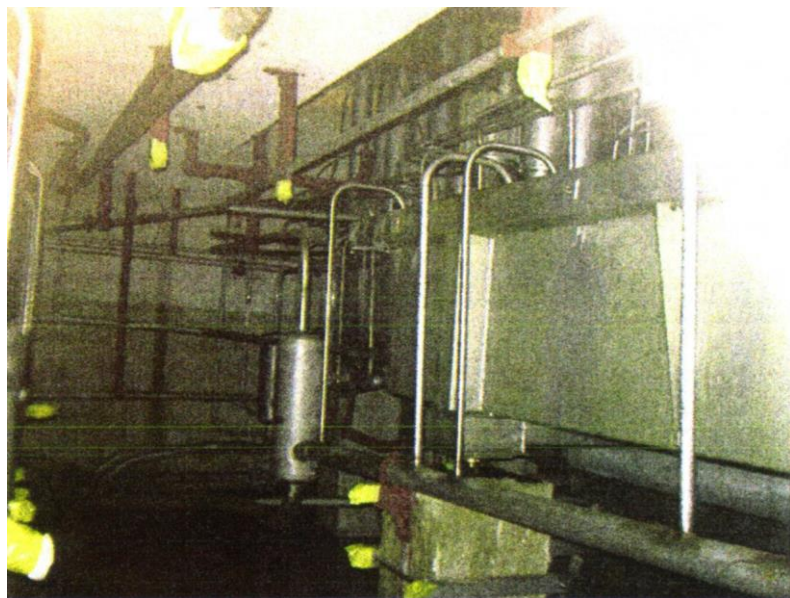
- ▶ **Installation en phase de surveillance depuis 2002**
- ▶ **Les études des scénarii de démantèlement nécessitent de connaître l'état radiologique initial**
 - ◆ 49 cellules de procédé à caractériser
 - ◆ Investigations « au contact », présence de contamination pour certaines cellules
- ▶ **Opérations à réaliser**
 - ◆ Ouverture des cellules
 - ◆ Dépoussiérage / dégraissage parois, tuyauteries, équipements (aspirateur, frottis humides)
 - ◆ Cartographie radiologique (état initial)

ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL



DISPOSITIONS D'INTERVENTION

- ▶ Port de la tenue ventilée pressurisée + air respirable
- ▶ Prévention du risque de déchirement de la tenue et de blessure
 - ◆ Angles saillants protégés par de la mousse + adhésif
 - ◆ Etiquettes métalliques + colliers de fixation protégés par de l'adhésif



- ▶ 1 assistant en tenue active dans le sas d'accès
- ▶ 1 surveillant de l'intervention par caméra

L'EVENEMENT

- Lors d'un nettoyage par chiffonnette l'intervenant se pique le côté de la main droite en heurtant un fil métallique de fixation d'une étiquette, non visible



- Prise en charge de l'intervenant par le SPR et évacuation vers le bâtiment médical du site pour soins

CAUSES



Malgré les dispositions préalables de sécurisation :

- ▶ **Une étiquette non détectée lors de la préparation de la zone**
- ▶ **Etiquette et fils côté face cachée de la tuyauterie**
- ▶ **Visibilité réduite**
 - ◆ **Difficultés pour accéder à l'ensemble des tuyauteries**
 - ◆ **Faible contraste entre étiquette, fils, tuyauteries métalliques**
 - ◆ **Eclairage par projecteur avec ombres portées**
 - ◆ **Port de la tenue d'intervention (masque + heaume)**
- ▶ **EPI pour risques radiologiques mais pas mécaniques (4 paires de gants percés)**

ACTIONS CORRECTIVES IMMEDIATES



Définies avec les intervenants:

- ▶ Restriction des travaux aux zones garantissant accessibilité et visibilité
- ▶ Suppression des étiquettes dans les zones d'intervention
- ▶ Renforcement de l'éclairage des zones d'intervention
- ▶ Port de gants de cuir sur les gants radiologiques (définis avec le service sécurité du travail et l'ergonome)

Création d'une procédure **Protection des mains vis-à-vis du risque de blessure en milieu contaminé**

LA PROCEDURE

- Définit quels gants utiliser et comment



RETOUR D'EXPERIENCE LIE AU PORT DES GANTS DE CUIR



Amélioration de la protection mais...

- ▶ **Fatigues musculaires**
- ▶ **Problèmes de dextérité (jusqu'à 5 paires superposées)**
- ▶ **Incompatibilité des gants pour certaines morphologie**
- ▶ **Performance moyenne contre le risque de coupure**

⇒ **Nécessité de trouver une solution d'EPI plus performante**

⇒ **GT inter sites AREVA**



Recherche de solutions existantes

► Constats: Pas de solution satisfaisante

- Des gants performants en protection mais inadaptés pour un port sur EPI radiologiques
- Des gants ne protégeant pas la totalité de la main
- Absence de test normalisé pour la résistance à la piquûre (pas couvert par l'EN388)

Le meilleur compromis reste le gant de cuir



Développement d'un gant

- ▶ **Un nouveau matériau proposé par un fabricant**
 - ▶ Bonne résistance à la pénétration par fil de fer (Ø 0,1 et 0,5)
- ▶ **Plusieurs étapes de mise au point validées par des tests sur porteurs et en liaison avec l'ergonome:**
 - ▶ Amélioration du confort (pas de fatigue ou de crampe)
 - ▶ Ergonomie adaptée aux tenues d'intervention
 - ▶ Dextérité: identique à celle des gants de cuir
- ▶ **Ce gant a été certifié en 2015 EN420 et EN388 (2 3 4 4)**
- ▶ **Modalités de mise en oeuvre à finaliser**

ESSAIS DU NOUVEAU GANT

Essais de dextérité



Essais démontage d'un équipement



Gants prototypes

CONCLUSIONS

Bien que très rare dans l'industrie, chaque cas de contamination interne est inacceptable

Sa prévention requiert un haut niveau de vigilance qui doit être assuré en permanence

La maîtrise du risque de blessure reste un challenge difficile. Son succès repose sur:

- **Une démarche de progrès continu sur les solutions techniques de prévention**
- **Une présence régulière des préventeurs et de l'encadrement sur le terrain**



Merci de votre attention