

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



RISQUE COMBINÉ  
AMIANTE  
RAYONNEMENTS-IONISANTS  
DÉCONTAMINATION  
DU PERSONNEL

DDCC/CCMA/GA2P  
O. ALBERT

27 SEPTEMBRE 2018

[www.cea.fr](http://www.cea.fr)

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



# PROBLEMATIQUES et ENJEUX

O. ALBERT

[www.cea.fr](http://www.cea.fr)

- Absence de règles applicables pour les interventions combinant risques amiante et les rayonnements ionisants
  - Gestion du risque combiné **a** – RI **difficile**

Pourquoi ?

- 2 échelles de niveau de risque / 2 cultures / 2 retours d'expérience
  - Risques indissociables
- Des EPI/EPC spécifiques associés à chaque domaine
  - 3 niveaux empoussièrement amiante – fibres/litre
  - Niveaux contamination radiologique f(sites, exploitant nucléaire) - RCA, LDCA...
- L'usage de l'eau est
  - la règle pour l'amiante (décontamination personnel et matériel, abaissement niveau d'empoussièrement zone d'intervention)
  - une difficulté pour les chantiers assainissement démantèlement nucléaire
- Une gestion des déchets spécifique
  - Filières récentes

Comment gère-t-on ?

- Analyse de risque spécifique à chaque chantier
- Référence en amont du CdT – Livre I – Titre II Principes généraux de prévention
- Echanges et transparence avec l'inspecteur du travail local

Quelles conséquences ?

- Compromis / adaptation sans préjudice à la santé/sécurité des intervenants
- Instruction et autorisation de travail sous conditions
- Blocages possibles
- Coûts / Planning / Risque projet

→ **Définition des bonnes pratiques afin de maîtriser les risques**

- Mission du GT amiante Marcoule : définition de solutions adaptées aux chantiers AD
  - Protection des travailleurs et des usagers
  - Protection de l'environnement
  - Coût acceptable
  
- Définition de nouvelles procédures de décontamination par le GT Marcoule
  - Essais menés sur 3 des 5 procédures spécifiques imaginées (cf. poster CEA)
  - **Essais à blanc** (hors risque amiante et radiologiques)
  
- Démarche commune inter-exploitant CEA-EDF-ORANO initiée en avril 2017
  - **Arrêté DGT** pour conduite de chantiers expérimentaux dits CEVALIA\* (Nov. 2018)
  - Objectif : démonstration robustesse des procédures de décontamination proposées
  - Chantier expérimental CEVALIA **en conditions réelles** sur couloir semi-actif 71.51 de l'UP1 (courant 2019)

\* Commission d'évaluation des innovations techniques dans le domaine de la détection et du traitement de l'amiante dans le bâtiment

# RISQUES COMBINÉS AMIANTE-RAYONNEMENTS IONISANTS MARCOULE

	Conventionnel	0-5 RCA 4h/jour ( $\leq 25^\circ \text{C}$ )	5-10 RCA 4h/jour ( $\leq 25^\circ \text{C}$ )	> 10 RCA 2h/jour ( $\leq 25^\circ \text{C}$ )
<p>Empoussièremement <b>niveau 1</b> &lt; 100 fibres/litre</p> <p>Pas de douche de prédécontamination (par exception) mais douche d'hygiène</p>	<p>Masque complet P3/VA + Tenue amiante usage unique</p>	<p>Masque complet P3 + Tenue amiante radioactive usage unique (double tenue dont à minima 1 à usage unique)</p>	<p>AA + Tenue amiante radioactive usage unique (double tenue dont à minima 1 à usage unique)</p>	<p>Mar-95 + Tenue amiante radioactive usage unique + tenue coton jetable (cas général)</p>
<p>Empoussièremement <b>niveau 2</b> 100 – 6000 fibres/litre</p> <p>Douches obligatoires</p>	<p>VA ou AA Tenue amiante usage unique</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aucun EPVR et aucune tenue d'intervention répondant aux exigences chantier amiante <u>et</u> radioprotection</li> <li>➤ Pas de procédure de décontamination du personnel</li> </ul> <p>Action en cours :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Essais procédures de décontamination (interne CEA MAR)</li> <li>➤ Homologation EPVR et tenue amiante + nucléaire (essais et innovation)</li> <li>➤ Essais de tenues d'intervention en cours (cardio-fréquence)</li> <li>➤ Chantier expérimental <b>CEVALIA</b></li> </ul>		
<p>Empoussièremement <b>niveau 3</b> 6000 – 25000 fibres/litres</p> <p>Douches obligatoires</p>	<p>AA / Mar-95 + Tenue amiante usage unique</p>	<p>VA : Ventilation Assistée AA : Adduction d'Air TU : Tenue Universelle (blanche) TA : Tenue Active (Rouge)</p>		

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea



# PROCÉDURES et ESSAIS RÉALISÉS

O. ALBERT

[www.cea.fr](http://www.cea.fr)

- 5 procédures différentes à éprouver en opérationnel :
  - **3 avec décontamination par douche à la sortie du sas de travail**
    - Avantage : respect des 2 douches réglementaires amiante
    - Inconvénients : mise en œuvre technique complexe voire inadaptée aux chantiers AD
  - **2 avec « pré-décontamination(s) » sans douche puis douche(s) déportée(s)**
    - Avantage : mise en œuvre technique plus adaptées aux chantiers AD
    - Inconvénients : efficacité de la « pré-décontamination » à démontrer, gestion de la zone de transfert
  
- 3 procédures testées sur 5 :
  - 2 en TEV avec 2 douches
    - Sortie par décontamination complète sans transfert de zone
    - Nécessite de sortir dans une zone non contaminée (Tunnel accolé à la zone contaminée)
  - 1 avec « pré-décontamination » sans douche
    - Sortie avec un transfert de zone précédé par une **pré-décontamination compacte**
    - **Tunnel de pré-décontamination inclus dans la zone contaminée radiologique**

## 1- FIXATION DE LA TEV

## INTERVENTION EN TENUE ÉTANCHE VENTILÉE

Essais réalisés avec OTND les 5 et 8/12/16

## Sas de travail

C6

- Aspiration
- Fixation
- Séchage
- Retrait TEV



C5

- Autocontrôle radiologique



C4



- Douche en TUU



C3

- Retrait TUU
- Retrait sous-vêtements



C2



- Douche d'hygiène
- Retrait masque



C1

- Habillage sous-vêtements
- Contrôle RP par TQRP



Sas TU

- Habillage TU



## 1- FIXATION DE LA TEV

### INTERVENTION EN TENUE ÉTANCHE VENTILÉE

*Essais réalisés avec OTND les 5 et 8/12/16*

#### *Résultats :*

- Sortie de la zone de travail en 20 à 25 min
- Simulation de contamination par poussières métalliques
- Fixation par pulvérisation manuelle plus efficace que par spray
- Cardio-fréquencemètres : pas de contrainte physique particulière constatée entre les diverses tenues (MAR 95 GV + DELTASAFE d'Honeywell / YOUTEC / FIBREGARD de Progard)

#### *Avantages :*

- Aide mutuelle au déshabillage TEV
- Sortie « classique » selon la réglementation amiante
- Dimension standard des compartiments C1 à C5

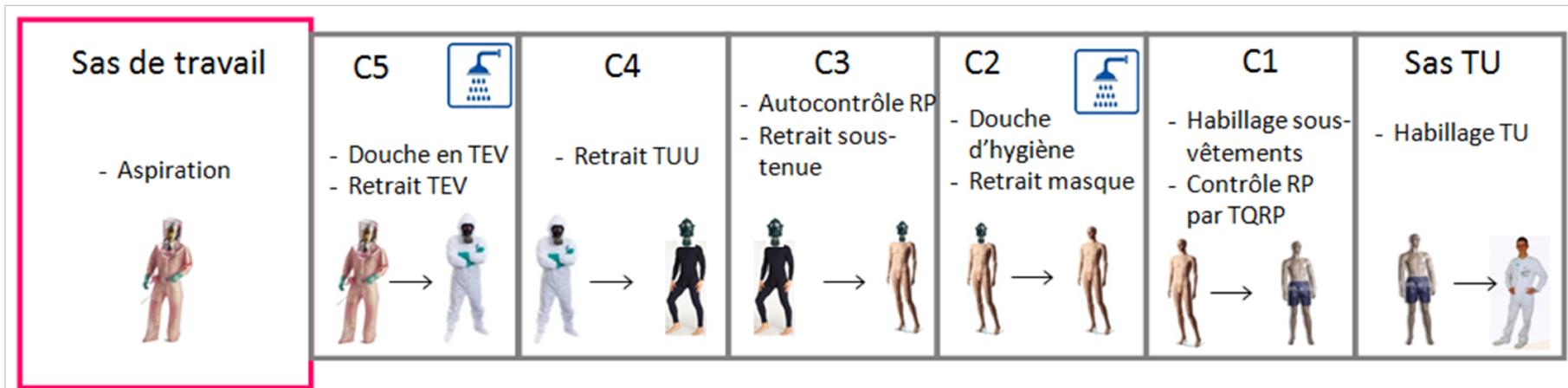
#### *Inconvénients :*

- Faisabilité de la décontamination : risque important de contamination de la tenue à usage unique lors du retrait de la tenue ventilée
- Ajout d'un compartiment C6
- Fixations testées par spray ou pulvérisateur : partiellement efficaces et non homogènes (voie d'optimisation par rampe d'aspersion)
- Fixateur testé (AEROFIX de FEVDI) : temps de séchage 2 à 5 min, ne permet pas de visualiser les zones fixées, incompatible avec tenue à usage unique (et quid de la solubilité dans l'eau ?)

## 2- DOUCHE EN TEV

Essais réalisés avec SNEF / DFD les 1<sup>er</sup> et 2/06/17

### INTERVENTION EN TENUE ÉTANCHE VENTILÉE



## 2- DOUCHE EN TEV

Essais réalisés avec SNEF / DFD les 1<sup>er</sup> et 2/06/17

### INTERVENTION EN TENUE ÉTANCHE VENTILÉE

#### Résultats :

- Sortie de la zone de travail en 17 à 22 min
- Utilisation de colorants solubles dans l'eau pour simuler la contamination (FLUODUST rose)
- Solution efficace mais complexe à mettre en œuvre au vu des besoins dimensionnels
- Gestes et postures doivent être maîtrisés (notamment déshabillage en C5 et saut de zone vers C4)
- Cardio-fréquencemètres : pénibilité importante (*nota* : essais menés sous contrainte thermique)
- Tenues mises en œuvre → TEV : MAR-95 GV et PK17 (confort et vision de la PK17 plus appréciés). Tenues à usage uniques type 5 : DELTA SAFE d'Honeywell, FROG d'Honeywell (écartée par manque de confort et de praticité), MICROGARD 1500, PRO 5 et NUCLEAR 1 (type 3) de Kolmi Hopon

#### Avantages :

- Sortie « classique » selon réglementation amiante
- Peu ou pas de zone de contamination sur les tenues à usages uniques sous la TEV
- Aide au déshabillage
- Pas d'ajout de compartiment

#### Inconvénients :

- Risque FOH important
- **Sas élargi pour doucher la tenue ventilée (prévoir également plus de hauteur ou rampe)**
- Assistance au déshabillage via rond de gants complexe
- Gestion d'effluents actifs, volume déchets TEV
- Procédure valable pour un usage de la TEV uniquement

## 3- DOUCHE EN TENUE A USAGE UNIQUE

## INTERVENTION EN ADDUCTION D'AIR SANS TENUE ÉTANCHE VENTILÉE

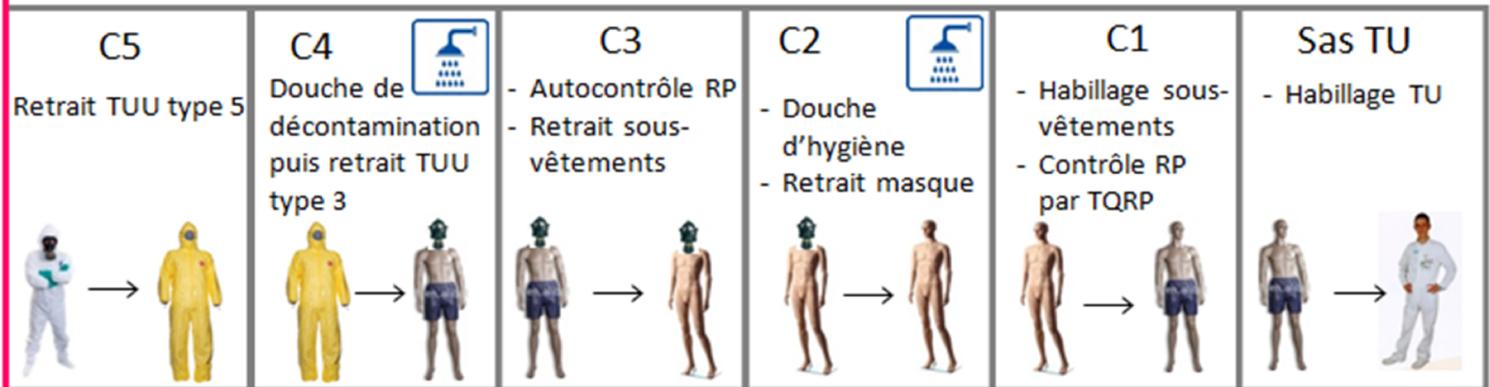
Procédure **non éprouvée** dans le cadre de la plateforme d'essais

Objectifs :

- Se conformer à la réglementation amiante en réalisant la décontamination de l'intervenant en sortie de la zone de travail
- Conditions d'intervention : tenue à usage unique type 3 + tenue à usage unique type 5 + masque à adduction d'air

Sas de travail

- Aspiration



# PROCÉDURE DE DÉCONTAMINATION 4

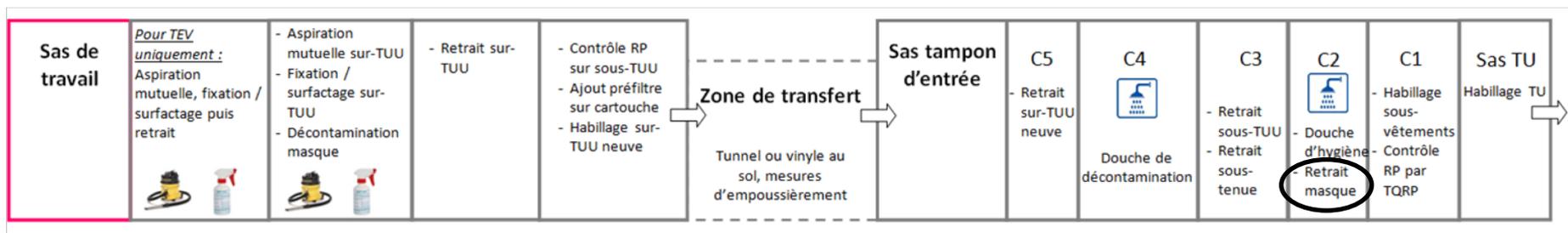
## 4- PRÉ-DÉCONTAMINATION EN SORTIE DE LA ZONE DE TRAVAIL ET DOUCHE DE DÉCONTAMINATION DÉPORTÉE DE LA ZONE DE CHANTIER

Essais réalisés avec SNEF / DFD les 18 et 19/12/17

*Objectif* : Effectuer une pré-décontamination en évitant l'utilisation d'eau en zone contaminée

- Pré-décontamination par aspiration THE + lingettes humides (double aspiration pour cas TEV)
- Rhabillage en sortie avec une sur-tenuë à usage unique et transfert
- Décontamination amiante conforme à la réglementation dans une zone sans radioactivité ajoutée

*Nota* : Solution pouvant être étendue à une intervention en tenue étanche ventilée



# PROCÉDURE DE DÉCONTAMINATION 4

## 4- PRÉ-DÉCONTAMINATION EN SORTIE DE LA ZONE DE TRAVAIL ET DOUCHE DE DÉCONTAMINATION DÉPORTÉE DE LA ZONE DE CHANTIER

*Essais réalisés avec SNEF / DFD les 18 et 19/12/17*



## 4- DÉCONTAMINATIONS DISSOCIÉES

Essais réalisés avec SNEF / DFD les 18 & 19/12/2017

### Résultats :

- Sortie de la zone de travail en 22 à 28 min
- Solution efficace au niveau de la gestion de la contamination
- Nombreux gestes à effectuer
- Cardio-fréquencemètres : pénibilité importante
- Tenues mises en œuvre → Double tenue à usage unique DELTA SAFE Plus d'HONEYWELL type 5, Double tenue à usage unique MICROGARD 1500 Plus type 5, Double tenue à usage unique PRO 5 de KOLMI HOPEN type 5, Double tenue à usage unique (avec l'une des 3 configurations précitées) complétée par une tenue étanche ventilée MAR 95 GV.

### Avantages :

- Sortie « classique » selon pratique de radioprotection puis décontamination « classique » selon réglementation amiante
- Gestion mutualisée des 2 contaminants
- Aide au déshabillage lors de la première phase

### Inconvénients :

- Sas souple : ne permet probablement pas de tenir un taux de renouvellement 120 vol/h
- Attention à la propagation de la contamination lors du transit : soigner les sauts de zone
- Si utilisation du RAS : prévoir de mettre le harnais entre les 2 tenues avec une ouverture de la tenue extérieure (sinon le harnais est contaminé et il n'est pas douché)
- Lors du déshabillage, l'intervenant passe d'un FPA de 250 à 30 dès le 1<sup>er</sup> sas de sortie

# PROCÉDURE DE DÉCONTAMINATION 5

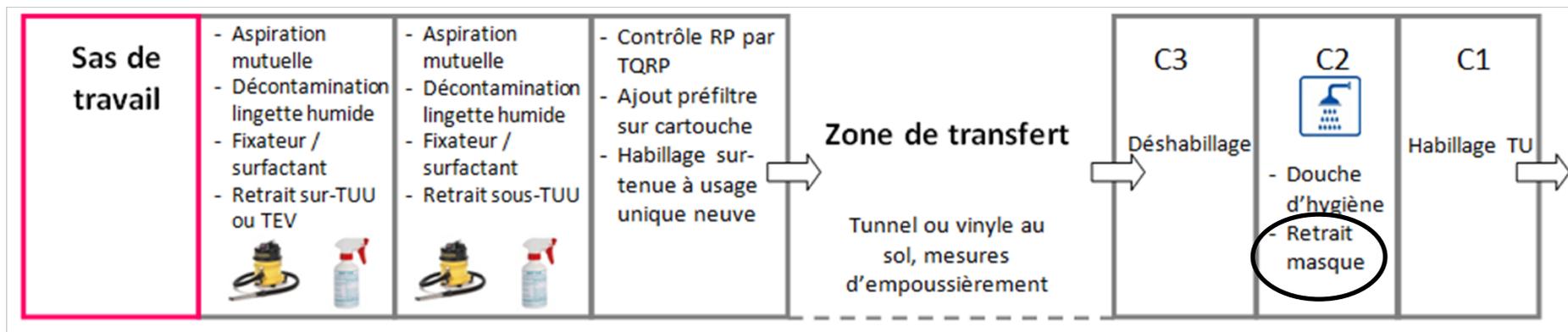
## 5- DOUBLE PRÉ-DÉCONTAMINATION EN SORTIE DE LA ZONE DE TRAVAIL ET DOUCHE D'HYGIÈNE « HORS ZONE »

*Objectif* : Substituer une douche de décontamination par une pré-décontamination sans eau

- Décontamination incluant une double décontamination THE + lingettes humides (→ en substitution à la douche de décontamination)
- Rhabillage en sortie avec une sur-tenuë à usage unique et transfert
- Douche d'hygiène dans une zone sans radioactivité ajoutée

*Nota* : Solution pouvant être étendue à une intervention en tenue étanche ventilée

*Procédure **non éprouvée** dans le cadre de la plateforme d'essais*



- Ces essais ont permis d'alimenter le groupe de travail inter-exploitant (IE) pour la rédaction d'un guide « protection des travailleurs dans les chantiers à risque combiné de contamination amiante et radioactive. »
- Le guide IE est une référence pour nos échanges avec la DGT et la rédaction de l'arrêté définissant les modalités de l'expérimentation des procédures en situations réelles
- **Ces expérimentations doivent démontrer la robustesse des procédures pour les intégrer, le cas échéant, au code du travail**
- La problématique EPC reste à étudier (les paramètres ventilation notamment)
- **L'utilisation de l'eau ou sa substitution : réflexion prioritaire**
- Des innovations sur les EPI (APVR et tenues) sont nécessaires
- **Les solutions doivent répondre à la réalité opérationnelle des chantiers assainissement démantèlement et de l'intervention humaine**



# EXEMPLE ADAPTATION EPVR AMIANTE EXISTANTS



## Objectifs :

- Disposer d'un EPVR (adduction d'air ou ventilation assistée) conforme à la réglementation.
- Conserver l'usage de l'A2B2P3 et ABEKP3 bien qu'un passage des chantiers à risque amiante en cartouche P3 est possible.
- Démontrer la faisabilité ou non du respect de la réglementation (débits > 160 et 300 L/min) avec l'usage des cartouches combinées.
- **Adduction d'air soupape à la demande** : solution privilégiée pour débloquer la situation des chantiers jusqu'à 5000 fibres/L.
- **Ventilation assistée** : solution étudiée par le CEA (pallier à la saturation des réseaux d'air respirable, à résoudre : flexible, cartouche de fuite et décontamination du capot).
- **Sertissage** du masque soupape à la demande non envisagé à ce jour (impact financier important pour l'homologation)

➔ **Etablir un cahier des charges national (CEA national, Orano LH) sur la définition précise d'un EPVR**

➔ **Faible volume du marché nécessite incitation au financement**

# TENUES À USAGE UNIQUE RESPIRANTES

Objectifs attendus : Meilleur confort de l'utilisateur, résultats de cardiofréquence acceptables



## Tenue à usage unique



- Catégorie III type 5/6
- Conforme EN 13982-1 (type 5) avec coutures recouvertes, EN 13034 (type 6) et EN 1073-2 (particules radioactives)
- Annoncé 90% plus respirant qu'un matériau type 5 SMS ou Tyvek à robustesse équivalente
- Solution en remplacement de la tenue active (avec ou sans tenue ventilée)



## Tenue à usage unique



- Catégorie III type 3/4/5/6
- Conforme EN 13982-1 (type 5) avec coutures recouvertes, EN 13034 (type 6), EN 14605 (type 3/4) et EN 1073-2 (particules radioactives)
- Annoncé 33% plus respirant qu'un matériau type 5 SMS ou Tyvek
- Solution étanche envisagée pour être douchée et utilisée sous la tenue PRO pour les phases opérationnelles
- Améliorations : renforts poignets, chevilles, capuche

