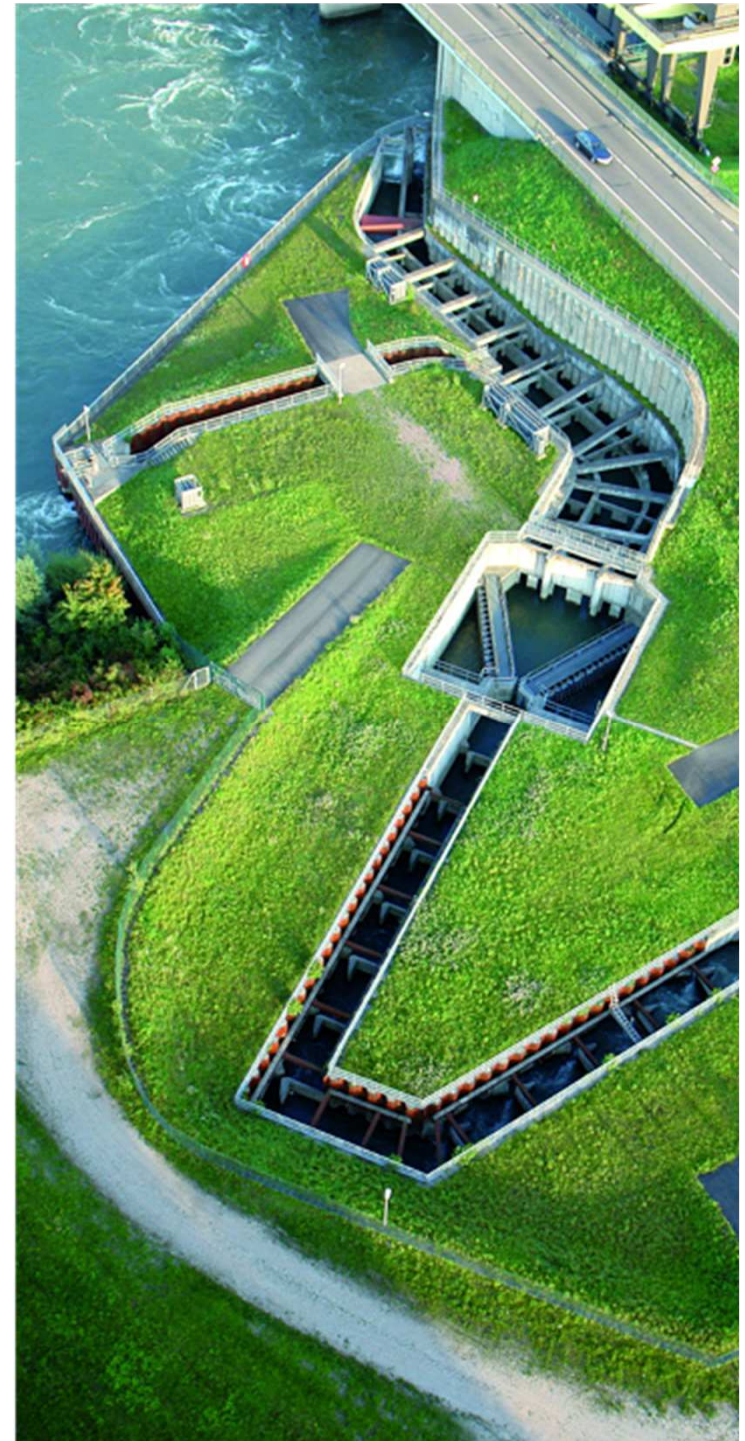




# Procédés confinants de découpe à froid

Chantier de démantèlement des locaux  
hors caisson réacteur de Bugey 1

SFRP - 12 juin 2014



# SOMMAIRE

## 1. CONTEXTE BUGEY 1

Etat des lieux  
Scénario initial

## 2. ENJEUX DU DEMANTELEMENT HORS CAISSON

## 3. OPTIMISATION DU SCENARIO

## 4. PROCEDE SCIE SABRE + CLOCHE CONFINANTE

## 5. PROCEDE CISAILLE + HOTTE D'ASPIRATION

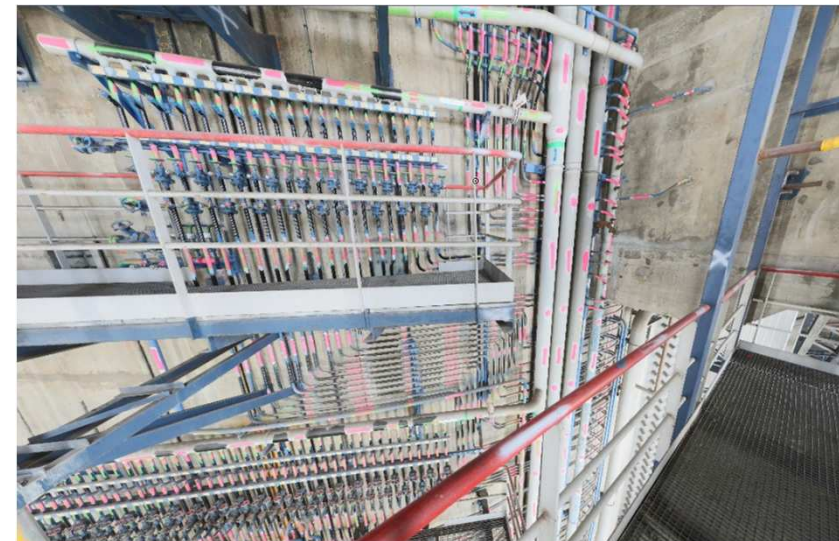
## 6. REX D'UTILISATION DES PROCEDES CONFINANTS

Résultats des contrôles radiologiques sur chantier en 2014  
Gains en Radioprotection  
Autres gains induits  
Les contraintes d'utilisation

## 7. PROCEDES CONFINANTS : LES PERSPECTIVES

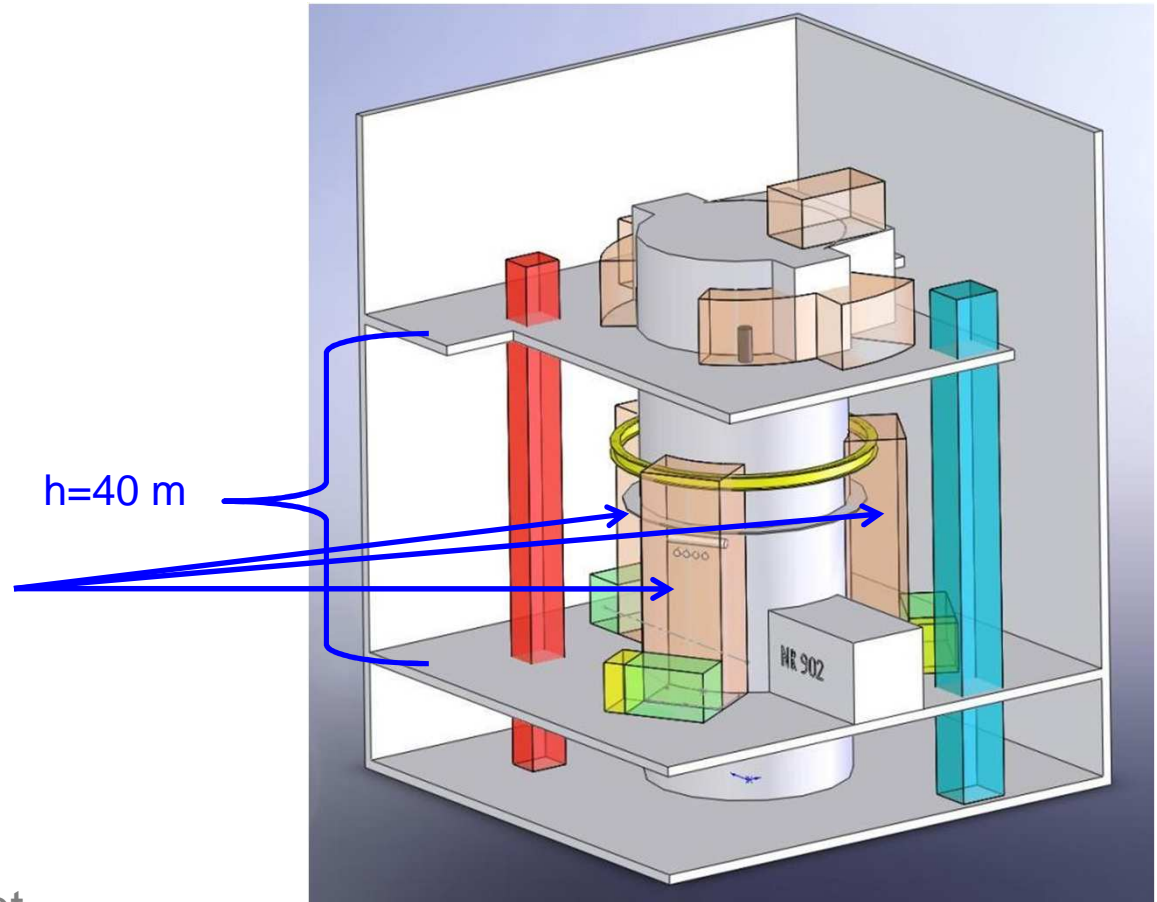
# 1. CONTEXTE BUGEY 1 : ÉTAT DES LIEUX

- **NOMBREUX LOCAUX EN ZONES K ET Np**
  - Nombreux locaux en zones K (ou Np - Everest) contenant des circuits nucléaires faiblement contaminés :
  - Mesures radiologiques sur circuit RK (circuit très majoritaire) < aux seuils de détection :
    - Cs 137 : 0,01 Bq/cm<sup>2</sup>
    - Am 241 : 0,0053 Bq/cm<sup>2</sup>
    - Co 60 : 0,09 Bq/cm<sup>2</sup>
- **Pas de présence de contamination  $\alpha$  dans les secteurs concernés**
- **Grande quantité de tuyauteries à découper**
  - Environ 5,5 km de petites tuyauteries de diamètre < 1.5 pouces
  - Environ 10 km de tuyauteries de 1,5 à 14 pouces de diamètre
- **Des locaux jusqu'à 40m de hauteur entre planchers dans la nef-pile**



# 1. CONTEXTE BUGEY 1 : SCÉNARIO INITIAL

- **Moyens usuels pour découpe de tuyauteries nucléaires :**
  - par disqueuse et scie sabre
  - Sas de confinement + logistique nucléaire.
  - Port des EPI (protections respiratoires )
- **Dans la nef pile :**
  - grands sas (échafaudages) sur toute la hauteur, pour englober les nappes de tuyaux des circuits qui montent le long du caisson et du bardage nef-pile.



## 2. ENJEUX DU DÉMANTÈLEMENT HORS CAISSON

### ■ Logistique/déchets :

- Plusieurs **tours d'échafaudages de 40 m de haut** :
- **20 000 m<sup>2</sup> de vinyle** (sas et emballages pour transferts)
- **Quantités échafaudages importantes** à monter/ démonter (+ contrôles radiologiques et sécurité)
- Volumes importants à ventiler avec risque de perturbation de la ventilation générale  
=> **moyens importants en matériels RP et ventilation/filtration** de chantier

### ■ Sûreté/incendie/RP/sécurité/Environnement :

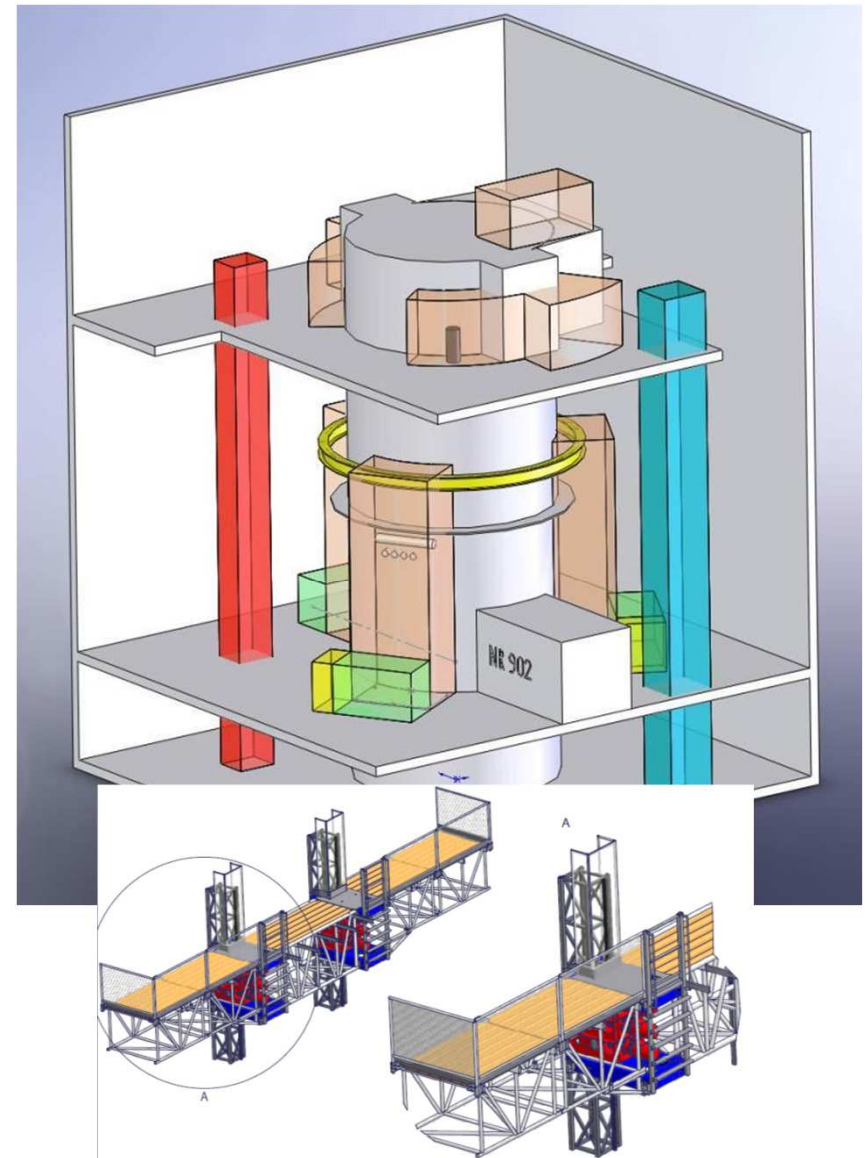
- Limiter le **potentiel calorifique** dans les locaux
- Garantir le **confinement lors des travaux et la propreté radiologique des zones K et Np** (et donc la maintenance des sas)
- Maîtriser le **risque radiologique pour les intervenants** dans les sas (port des protections respiratoires – déshabillage après remise en suspension)
- Limiter les **risques de chutes de hauteur et de coupures** lors des coupes
- Maîtriser les **rejets** (ventilation/filtration des chantiers raccordés à la ventilation/filtration générale du site)

## 2. ENJEUX DU DÉMANTÈLEMENT HORS CAISSON

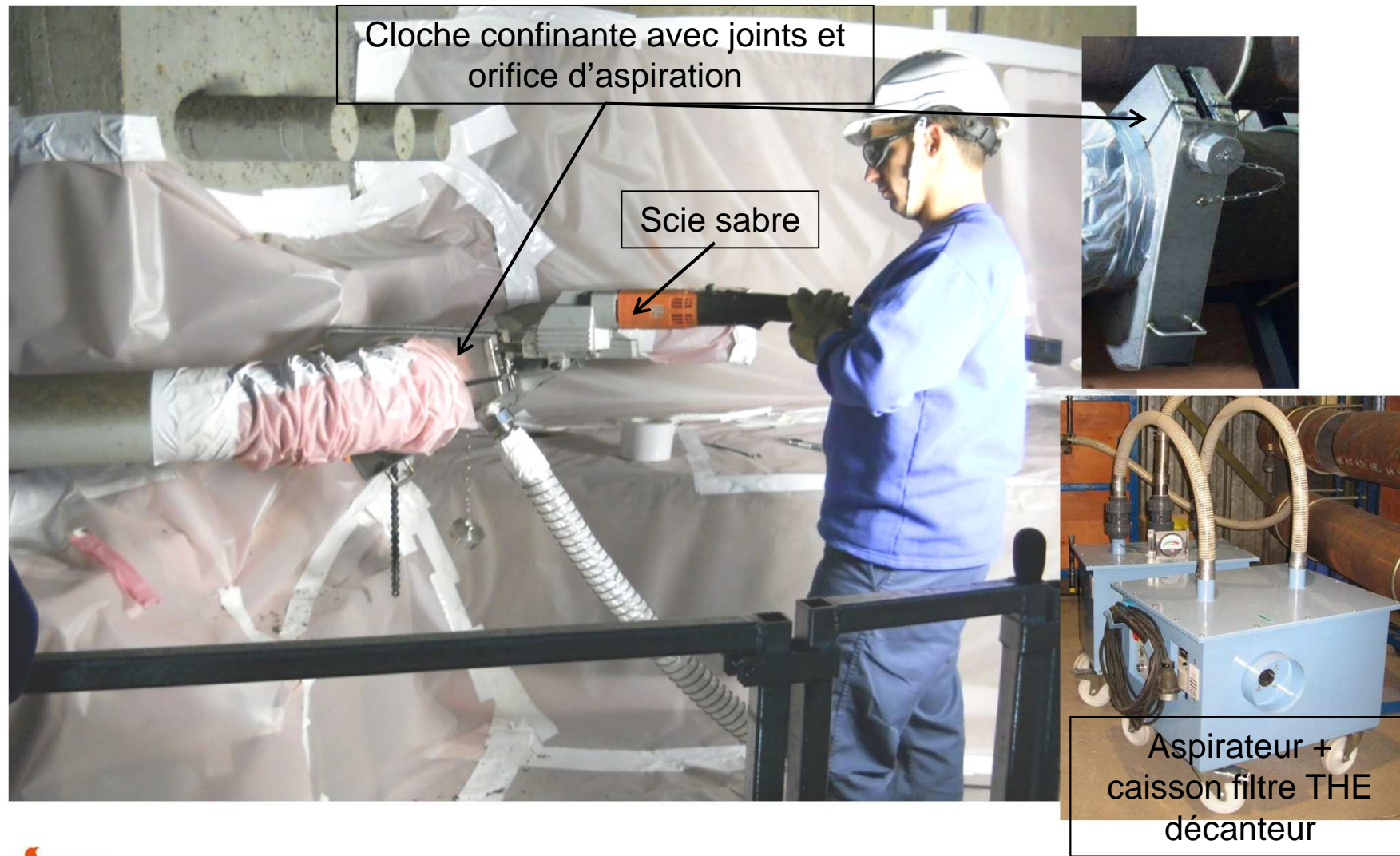
- **Aspects technico-économiques / Facteur humain :**
  - Cadences et confort de travail défavorables, liés au port de protections respiratoires
  - Importante logistique associée aux sas (échafaudages, matériels RP et ventilation/filtration)
  - Difficultés de mise en œuvre et de maintenance des sas

# 3. OPTIMISATION DU SCÉNARIO DE DMT

- **Objectifs :**
  - simplifier les découpes en zones propres (K ou Np) des tuyauteries contaminées difficilement accessibles et/ou isolées,
  - sans dégrader ni la sûreté, ni la radioprotection, ni la sécurité, ni les rejets.
- **Principes adoptés :**
  - Faciliter l'accès aux circuits en nef-pile  
→ **2 plateformes élévatrices** sur mâts (travail + accès personnel et matériels)
  - Confiner au plus près des découpes  
→ **procédés de découpes spécifiques**
  - Maîtriser la propreté radiologique  
→ **Reclassement temporaire des zones de travaux** de K en Np et ZS



# 4. PROCÉDÉ SCIE SABRE + CLOCHE CONFINANTE (Ø ≥ 1,5'')

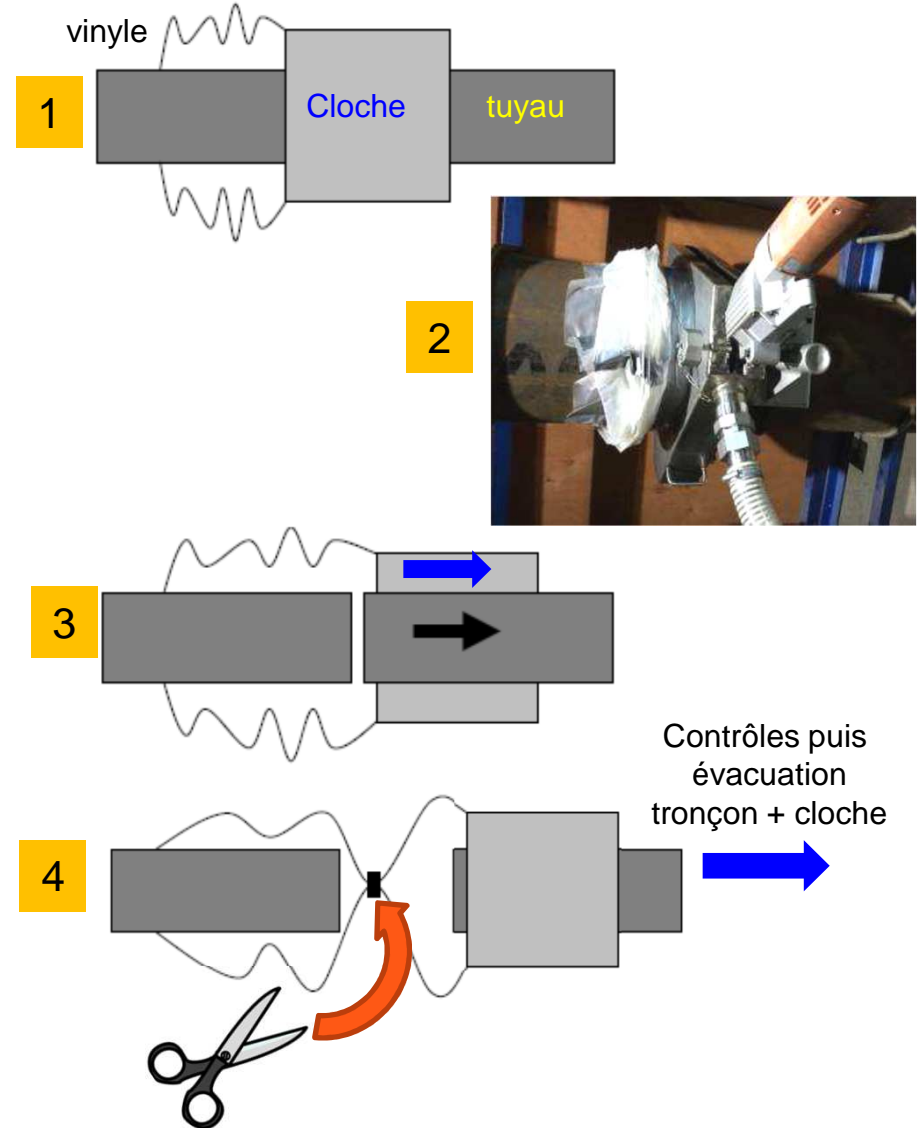




# 4. SCIE SABRE + CLOCHE CONFINANTE (Ø ≥ 1,5")

## PRINCIPE OPERATOIRE

- 1 - Pose de la cloche de confinement + manchette vinyle autour du tuyau  
→ confinement statique partie à découper  
- Connexion et mise en service de l'aspiration / filtration (vitesse d'air élevée)  
→ confinement dynamique partie à découper
- 2 Découpe de la tuyauterie par scie sabre  
→ récupération complète des copeaux et limailles dans la cloche de confinement
- 3 Après découpe du tube et retrait de la scie :  
- glissement de la cloche sur le tronçon de tuyau à évacuer  
- écartement des tronçons
- 4 - Fermeture du vinyle par ruban adhésif  
- Séparation par découpe au centre du ruban adhésif  
- Contrôles puis évacuation en atelier du tronçon de tuyau avec la cloche  
→ contamination interne du tuyau reste confinée en permanence



# 5. PROCÉDÉ CISAILLE + HOTTE D'ASPIRATION (Ø < 1,5")



Aspiration + filtration THE  
+ connexion systématique  
à la ventilation générale

Niveau de la découpe



## Confinement maîtrisé :

- aspiration avec vitesse d'air élevée
- écrasement du tube avant découpe
- coupe au plus près de la hotte par cisaille avec bac de récup. du copeau
- pose d'adhésif sur les lèvres du tube écrasé et coupé



DF

# 6. REX D'UTILISATION DES PROCÉDÉS CONFINANTS

## Résultats des contrôles radiologiques sur chantier en 2014

- Contamination labile des circuits découpés par ces procédés : **280 frottis réalisés**
  - Contamination alpha : Tous  $< 0,04 \text{ Bq/cm}^2$
  - Contamination bêta/gamma : 75% sont  $< 0,4 \text{ Bq/cm}^2$   
En moyenne :  $2 \text{ Bq/cm}^2$   
Au maximum :  $14 \text{ Bq/cm}^2$
  
- Contamination de l'outillage de découpe : **250 contrôles réalisés**
  - Tous  $< 0,4 \text{ Bq/cm}^2$  en bêta/gamma
  
- Contamination des zones de travail : **150 contrôles réalisés**
  - Tous  $< 0,4 \text{ Bq/cm}^2$  en bêta/gamma et  $< 0,04 \text{ Bq/cm}^2$  en alpha

# 6. REX D'UTILISATION DES PROCÉDÉS CONFINANTS

## Gains en Radioprotection

- **Confinement du risque à la source:**
  - Répond pleinement aux principes généraux de prévention définis dans le Code du Travail (L. 4121-1)
  
  - Diminution du risque d'exposition interne
    - Aucun déclenchement d'alarme de balises aérosols
    - Aucune contamination interne détectée lors des contrôles radiotoxicologiques
    - Aucun déclenchement de portiques de sortie de ZC et de sortie de site
  
  - Diminution du risque de dissémination de contamination
    - 400 contrôles réalisés sur le chantier en 2014 :
      - Aucune contamination détectée sur les matériels utilisés
      - Aucune contamination détectée dans les zones de travail

# 6. REX D'UTILISATION DES PROCÉDÉS CONFINANTS

## Autres gains induits

### Sûreté / Confinement / Incendie / Logistique / Déchets :

- **Absence de sas de grande hauteur : moins de logistique et de consommables :**
  - Baisse de la charge calorifique présente sur le chantier et des déchets induits : évite 20 000 m<sup>2</sup> de vinyle
  - Gains sur les matériels et les manutentions
  - Facilité de maintenance des systèmes de confinement

### Sécurité, FH :

- **Utilisation d'une nacelle élévatrice à la place d'échafaudages**
  - Meilleure maîtrise des risques de chute lors des travaux en hauteur
  - Amélioration des conditions de travail (ajustement de la hauteur de travail)
- **Scie sabre « capotée » dans la cloche de confinement**
  - maîtrise du risque de coupure
- **Pas de contraintes liées à l'utilisation d'EPI de protection des voies respiratoires**

Economique : Logistique, déchets (cf. avant) + 15% sur planning hors aléas (/ scén. initial)

# 6. REX D'UTILISATION DES PROCÉDÉS CONFINANTS

## Contraintes techniques d'utilisation

- **Augmentation des périodicités de contrôle de propreté radiologique de la zone de travaux**
  - Contrôles hebdomadaires à minima
  - Déclassement de la zone de travail en zone à déchet conventionnelle en fin d'intervention
  - augmentation du flux de sortie de matériel de la zone de travail → impact sur le nombre de contrôles
  
- **Périmètre d'utilisation restreint**
  - Aux circuits faiblement contaminés
    - $< 0,04 \text{ Bq/cm}^2$  en émetteurs alpha
    - $< 20 \text{ Bq/cm}^2$  en  $^{60}\text{Co}$  et  $^{137}\text{Cs}$
    - activité remise en suspension  $< 1 \text{ LDCA}$

# 7. PROCÉDÉS CONFINANTS : LES PERSPECTIVES

- **Étendre le domaine d'exploitation de ces procédés à des matériels plus contaminés**
  - Des essais complémentaires (en sas) sont actuellement en cours
  
- **Gains dosimétriques**
  - La quantification de ce gain n'a pas été possible compte tenu de l'ambiance radiologique trop faible de l'environnement de travail ( $< 0,5 \mu\text{Sv/h}$ )
  - **MAIS, moins de logistique de chantier = moins d'exposition** du personnel associé à leur mise en œuvre lors d'interventions réalisées dans des milieux irradiants.
  
- **Confinement d'autres produits dangereux**
  - Le procédé pourrait être qualifié pour la protection contre d'autres expositions :
    - Peintures au plomb
    - Amiante
    - Résidus de produits chimiques dangereux

# MERCI