



# ALARA en phase étude de conception et de réalisation post incidentelle

Journée SFRP du 11 juin 2014 Saint MALO

L. DAVET



une société de  NUVIA

**Présentation de NUVIA**

1

**Contexte et historique**

2

**Premier scénario**

3

**Second scénario**

4

**Description de l'opération**

5

**Axes d'étude et contraintes**

6

**Estimatif dosimétrique**

7

**Conclusion**

8

# Contexte et historique

## Présentation de NUVIA

1

Contexte et historique

2

Premier scénario

3

Second scénario

4

Description de l'opération

5

Axes d'étude et contraintes

6

Estimatif dosimétrique

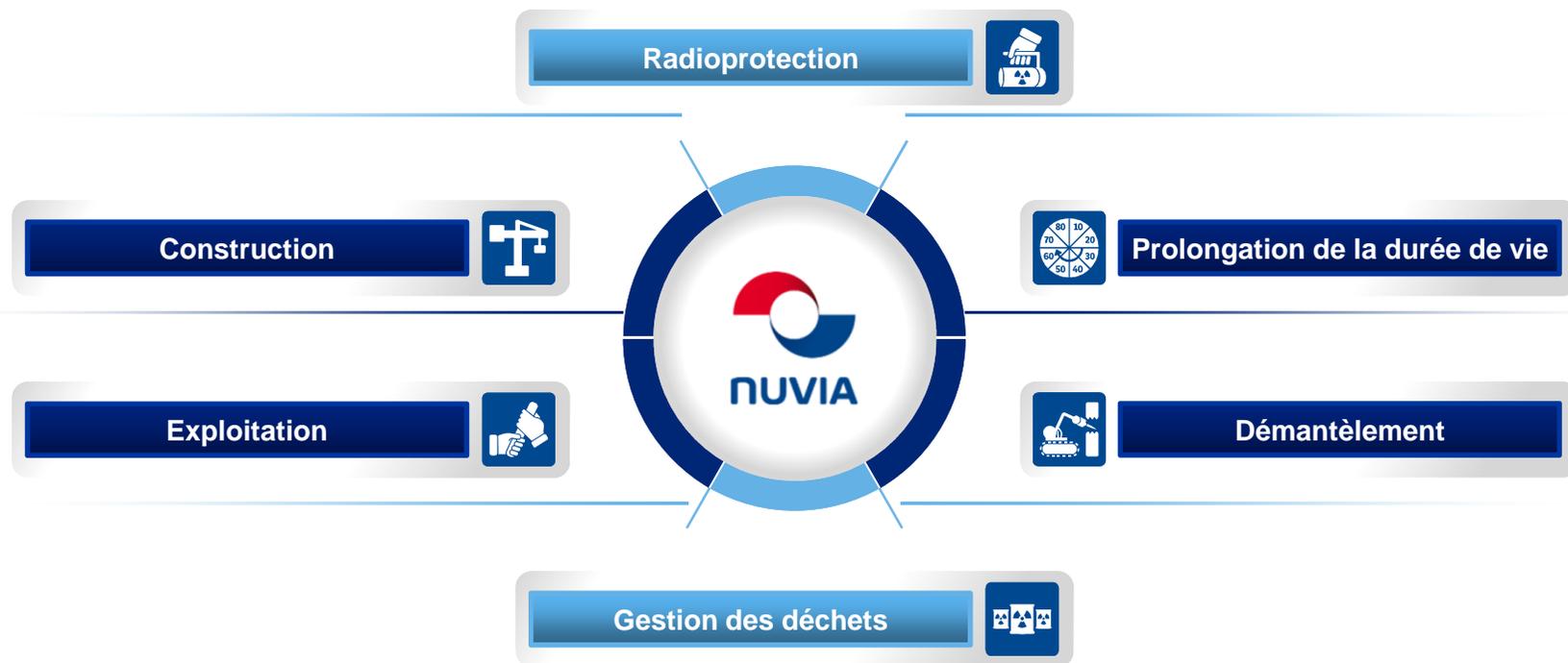
7

Conclusion

8

# Partenaire du cycle de vie des installations

1



# SALVAREM : L'innovation au service du démantèlement et de l'assainissement

1



Manager : Ludovic Martin



CA : 44 M€



Effectif : 500



## Métiers :

- Mesure nucléaire
- Etudes et travaux de démantèlement
- Exploitation
- Maintien en conditions opérationnelles

## Domaines d'expertise

- Conception et mise en œuvre de procédés et outillages spécifiques
- Interventions en environnement tritium et Pu
- Téléopération
- Gestion des déchets
- Procédés d'assainissement chimique et mécanique



Présentation de NUVIA

1

**Contexte et historique**

**2**

Premier scénario

3

Second scénario

4

Description de l'opération

5

Axes d'étude et contraintes

6

Estimatif dosimétrique

7

Conclusion

8

# Contexte et historique

2

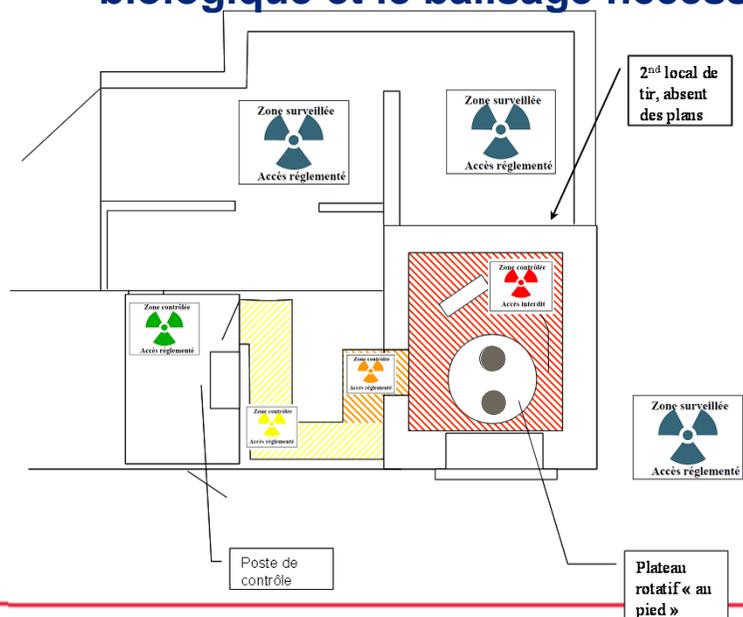
- Blocage de la source de  $^{60}\text{Co}$  survenu le 13 octobre 2010 dans les locaux d'AHD dans le cadre d'une opération de maintenance.
- Activité de la source : 3,9TBq au 20/10/2010
- Estimation du DeD à 1,27 Sv/h à 1m.



# Contexte et historique

2

- Le local de tir est condamné en zone rouge – accès impossible
- Le local de tir et le périmètre grillagé assurent la protection biologique et le balisage nécessaire vis-à-vis de l'extérieur



## Estimation de la position de la source

- Indications du compteur du GMA 2500
- Mesures de radiations externes au local
- Calcul sur modèle numérique (MERCURAD)



# Contexte et historique

Présentation de NUVIA

1

Contexte et historique

2

**Premier scénario**

**3**

Second scénario

4

Description de l'opération

5

Axes d'étude et contraintes

6

Estimatif dosimétrique

7

Conclusion

8

# Premier scénario

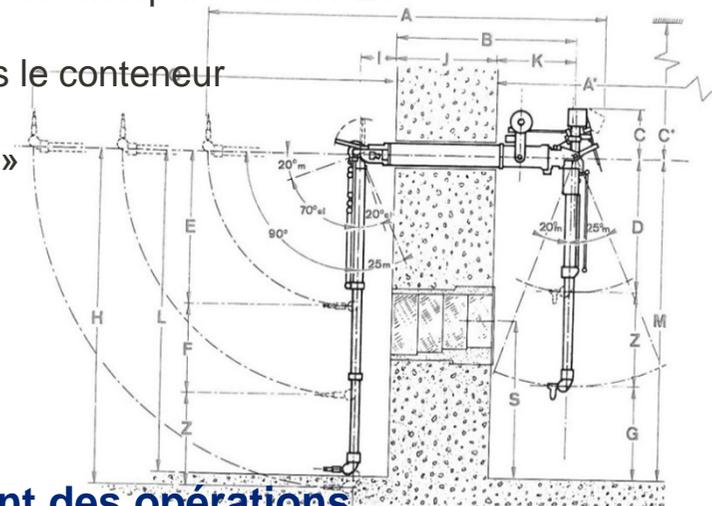
3

## Objectif :

- localiser la source, découper la gaine et retirer la source en conteneur adapté

## Déroulement de l'opération :

- Création d'un local de télémanipulation et la mise en place de télémanipulateur MT 200
- Introduction du conteneur
- Déconnexion des raccords et mise en place de la source dans le conteneur
- Découpe du flexible
- Fermeture du conteneur et évacuation avec la coque « russe »
- Mise à disposition du local pour CEGELEC



## Scénario non retenu car trop couteux et occasionnant des opérations lourdes

# Contenu historique

Présentation de NUVIA

1

Contexte et historique

2

Premier scénario

3

**Second scénario**

**4**

Description de l'opération

5

Axes d'étude et contraintes

6

Estimatif dosimétrique

7

Conclusion

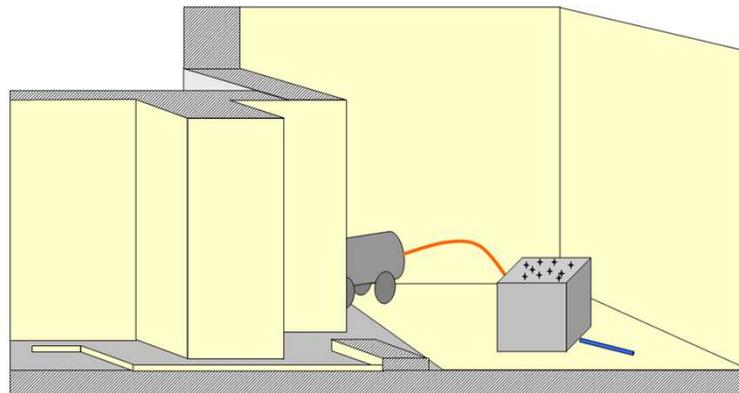
8

## Second scénario

4

### Objectif :

- Mise en sécurité du local de tir par la mise en place d'une protection biologique à distance sur la source de Cobalt 60



### Enjeu :

- Permettre aux équipes de CEGELEC de réaliser une inspection et un éventuel dépannage du GMA 2500 au contact

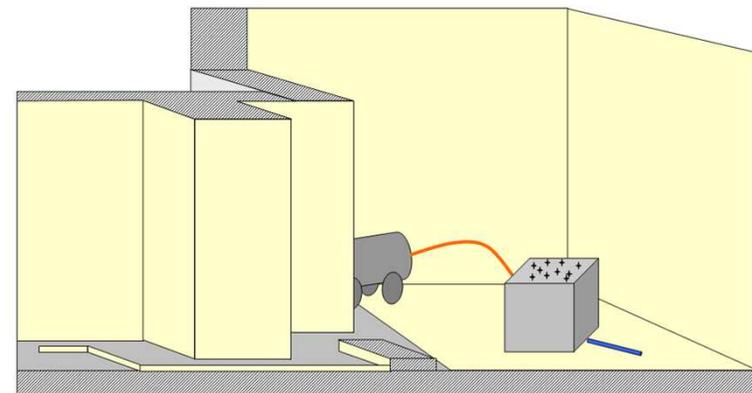
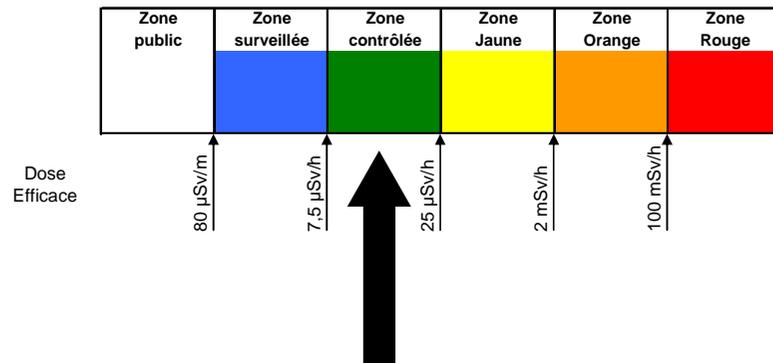
# Situation finale attendue

4

➤ Débit de dose dans le local de tir équivalent à une zone verte

➤ Cartographie complète de la zone

➤ Mise à disposition du local sécurisé à AHD



# Contenu

Présentation de NUVIA

1

Contexte et historique

2

Premier scénario

3

Second scénario

4

**Description de l'opération**

**5**

Axes d'étude et contraintes

6

Estimatif dosimétrique

7

Conclusion

8

# Description de l'opération

5

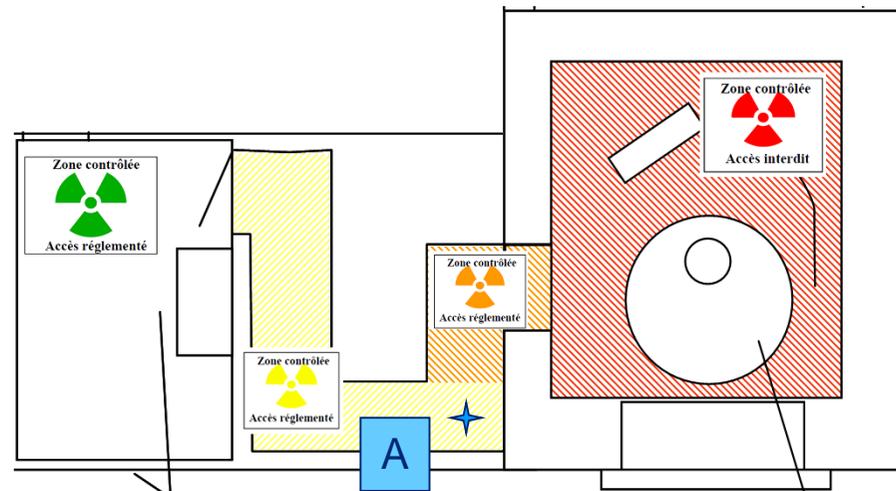
- Préparation de l'intervention,
- Localisation de la source,
- Dépose du trépied au sol,
- Vérification de la position de la source,
- Mise en place de la structure de réception de grenailles au dessus de la source,
- Soufflage de la grenaille avec suivi de l'atténuation du débit de dose,
- Cartographie finale de la zone et mise à disposition du local de tir.

# Présentation détaillée de l'intervention

5

## Scénario de mise en œuvre

- Préparation et vérification avant lancement des opérations
- Cartographie extérieure du local de tir
- Cartographie progressive du chicanage
- Point d'arrêt** : Vérification du débit de dose en position A
- Point d'arrêt** : Vérification des côtes avec une pige à l'entrée du chicanage

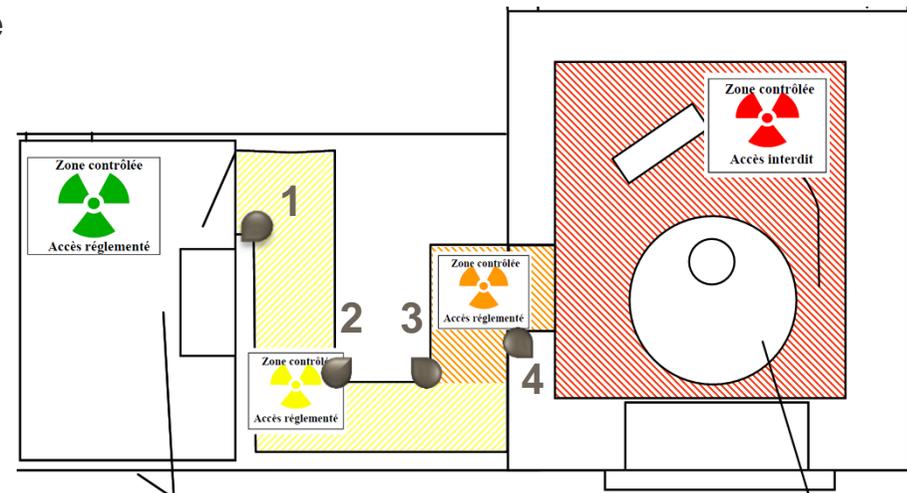


# Présentation détaillée de l'intervention

5

## Scénario de mise en œuvre

- Mise en place des rouleaux dans les angles vifs du chicanage
- N°1, 2 et 3 : mise en place au contact
- N°4 : mise en place via une perche à distance



# Présentation détaillée de l'intervention

5

## 🔄 Scénario de mise en œuvre

- 🔄 Entrée du porteur dans le chicanage puis dans le local de tir



# Présentation détaillée de l'intervention

5

## Scénario de mise en œuvre

- Cartographie du local de tir avec le char porteur
- Localisation de la source grâce à la gamma caméra
- Marquage de la position de la source au feutre récupéré au sol



# Présentation détaillée de l'intervention

5

## 🔄 Scénario de mise en œuvre

### 🔄 Dépose du trépied au sol



- ❑ Point d'arrêt : Vérification que la gaine d'éjection est en contact avec le sol à l'emplacement de la source
- 🔄 Cartographie à l'extérieur du local de tir et dans le chicane
- ❑ Point d'arrêt : Vérification du débit de dose en position A et à l'extérieur du local de tir
- 🔄 Localisation de la source à la gamma caméra
- ❑ Point d'arrêt : Vérification de la position de la source à la gamma camera

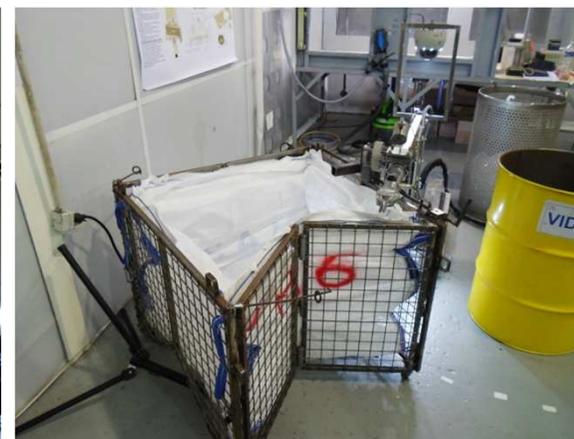


# Présentation détaillée de l'intervention

5

## Scénario de mise en œuvre

### Déploiement de la structure



# Présentation détaillée de l'intervention

5

## Scénario de mise en œuvre

Mise en place du flexible de soufflage sur la structure de réception



Point d'arrêt : Vérification du bon positionnement de la structure de réception de grenailles à la gamma camera

# Présentation détaillée de l'intervention

5

## 🔄 Scénario de mise en œuvre

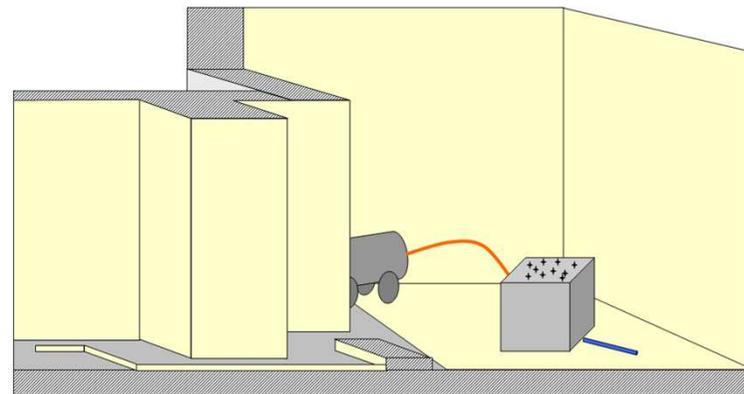
- 🔄 Mise en retrait du porteur pendant soufflage de la grenaille
- 🔄 Soufflage de la grenaille
- 🔄 Suivi de l'atténuation du débit de dose par la gamma camera et par la sonde de mesure



❑ Point d'arrêt : Vérification du débit de dose à l'entrée du local de tir

## Scénario de mise en œuvre

- Cartographie du local de tir
- Mise en place des protections biologiques complémentaires au contact et balisage
- Cartographie finale
- Partage et validation de la cartographie finale avec les PCR d'AHD et de CEGELEC
- Mise à disposition du local de tir à CEGELEC et transfert de responsabilités



# Contexte et historique

Présentation de NUVIA

1

Contexte et historique

2

Premier scénario

3

Second scénario

4

Description de l'opération

5

**Axes d'étude et contraintes**

6

Estimatif dosimétrique

7

Conclusion

8

# Axes d'étude et contraintes

6

- Travaux à distance par moyen « téléguidé » de type petit char d'intervention.
- Contraintes d'accès « chicanage ».
- Contraintes d'encombrement du local de tir.
- Type de protection biologique.
- Axes d'optimisation sur choix technique retenu.
- Identification des modes dégradés.



## Type de protections biologique

-  Protection plomb de type briquette : mise en œuvre longue (limite de charge par le char porteur et coût de revient).
-  Protection plomb de type matelas : mise en œuvre longue (limite de charge par le char porteur et coût de revient), maintien des matelas les uns sur les autres aléatoire (matière non rugueuse donc développement d'un matelas avec accroche type scratch).
-  Protection type eau : volume incompatible avec l'encombrement du local et par rapport à la position de la source/GMA.
-  Protection en béton ou béton lourd : moyen lourd (type piquage) pour le retrait de cette protection si changement de scénario (réparation non possible du GMA).
-  Protection par grenaille de plomb ou d'acier : compatible avec toutes les contraintes (avec une attention particulière sur la structure qui reçoit la grenaille), récupération possible par aspiration. Choix de la grenaille d'acier car disponible sur le site AHD = retenu .

## Mode dégradé identifiés

-  Le malaise d'un opérateur dans le chicanage ou le local de tir,
-  Problème technique (caméra, éclairage...)
-  Le rajout possible de protections biologiques sur des points chauds identifiés,
-  Le retour du char par sa ligne de vie,
-  La mise en place d'un balisage et d'une barrière physique pour délimiter l'intervention de CEGELEC.

# Contenu

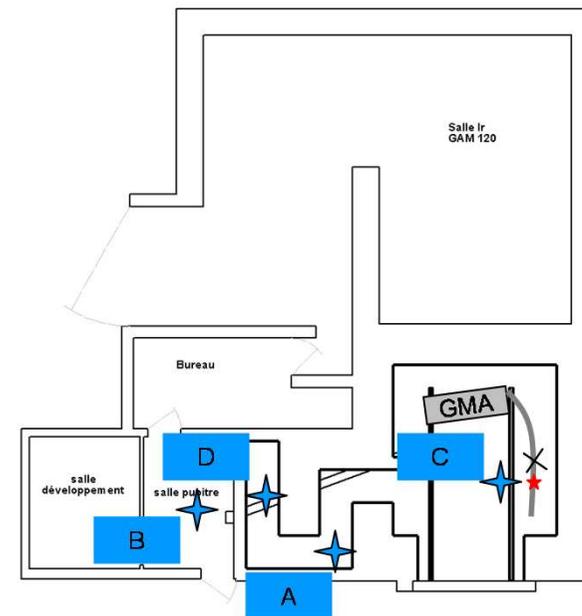
Présentation de NUVIA	1
Contexte et historique	2
Premier scénario	3
Second scénario	4
Description de l'opération	5
Axes d'étude et contraintes	6
<b>Estimatif dosimétrique</b>	<b>7</b>
Conclusion	8

## 🔄 Tout au long des opérations : 4 phases différentes

- 🔄 1 : Situation initiale
- 🔄 2 : Trépied déposé au sol
- 🔄 3 : Protection biologique mise en place
- 🔄 4 : Protections complémentaires mises en place  
Etat final de notre intervention

## 🔄 Postes de travail définis

- 🔄 A : dernier angle du chicanage
- 🔄 B : local de commande (poste de repli)
- 🔄 C : local de tir à proximité de la protection biologique
- 🔄 D : premier angle du chicanage



## Situation et mode dégradés

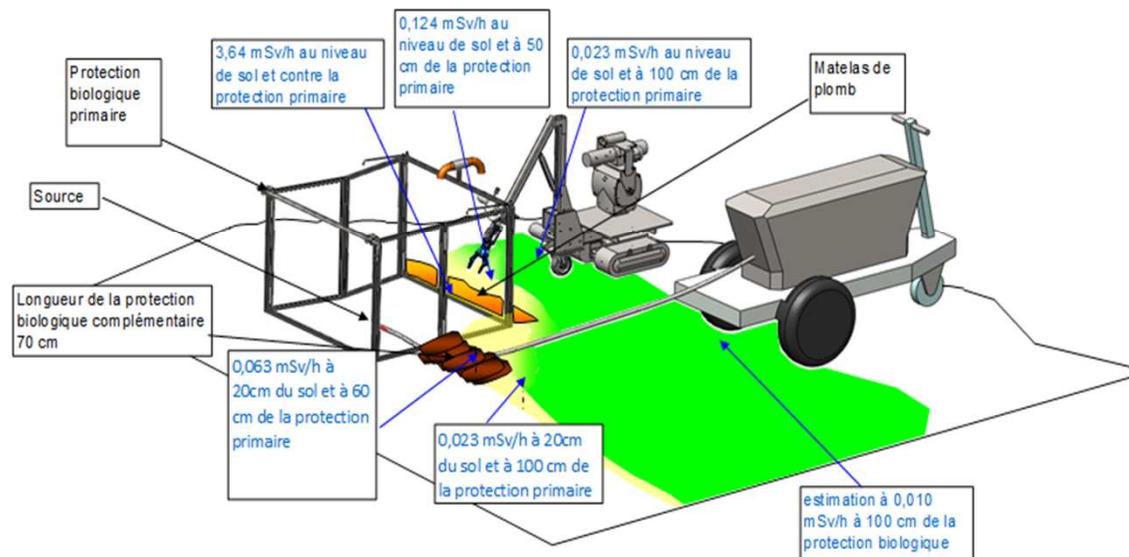
-  Mode dégradé technique
-  Malaise d'un opérateur dans le chicanage
-  Cas N 1 : l'opérateur ne peut être évacué
-  Cas N 2 : l'opérateur peut être évacué

# Estimatif dosimétrique

7

## Cartographie théorique finale

Toutes estimations sur la zone verte < 25  $\mu$ Sv/h  
Toutes estimations supérieures à 20 cm au-dessus des zones jaunes sont < 25  $\mu$ Sv/h



## Optimisation

-  Protection collective dans le chicanage
-  Tablier de piercan = retenue
-  Training des opérateurs = retenue
-  Positionnement de la source le long du mur

# Situation finale attendue

7

- Débits de dose dans le local de tir permettant l'intervention de CEGELEC pour réaliser une inspection du GMA 2500
  
- En cas d'impossibilité de dépannage du GMA 2500 par les équipes de CEGELEC : nouvelle étude à mener pour une opération de récupération de source
  
- Éventuelle intervention de récupération de source favorisée par la nouvelle situation radiologique du local de tir :
  - Local sécurisé pour désencombrer la zone
  - Possibilité d'amener un conteneur blindé
  - Possibilité de mettre en place des moyens de manutention
  - Connaissance du local de tir et des conditions d'intervention
  - Position de la source connue de manière précise
  - ...

# Estimatif dosimétrique

7

- ↳ **Estimation majorante des débits de dose aux différents postes de travail**
  - ↳ Valeurs maximales envisagées lors des points d'arrêt avant reprise des opérations
  - ↳ Débit de dose maximum pris en compte : 600  $\mu\text{Sv/h}$  au point A1 (après dépose du trépied)
- ↳ **Estimation des durées d'intervention grâce aux essais réalisés**
  - ↳ Optimisation possible par une phase de training poussé des opérateurs
- ↳ **Équipe composée de 4 agents dont 1 PCR**
- ↳ **Temps de l'opération : environ 23 heures**

**Dosimétrie globale estimée : 1,28 H.mSv**

# Contexte et historique

Présentation de NUVIA

1

Contexte et historique

2

Premier scénario

3

Second scénario

4

Description de l'opération

5

Axes d'étude et contraintes

6

Estimatif dosimétrique

7

**Conclusion**

**8**

# Conclusion

8

- Le principe ALARA intervient donc à tous les stades de l'étude par l'approfondissement de l'analyse de risques techniques et radioprotection sur le scénario,
- L'optimisation du matériel, les différentes modélisations réalisés afin de définir les données de bases et la prise en compte des modes dégradés.
- Ce principe intervient aussi dans la phase réalisation avec la prise en compte des optimisations de type protections biologiques individuelles et collectives.
- Chaque opportunité pour réduire l'intégration des intervenants sera aussi étudiée au travers des différentes mesures et analyses de la PCR présente lors de l'intervention.

# Contexte et historique

Présentation de NUVIA

1

Contexte et historique

2

Premier scénario

3

Second scénario

4

Description de l'opération

5

Axes d'étude et contraintes

6

Estimatif dosimétrique

7

Conclusion

8



SALVAREM

Merci de votre attention



une société de  NUVIA