

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

OPTIMISATION DE LA RADIOPROTECTION DANS UN ENVIRONNEMENT NON MAÎTRISÉ

Levée de doute et mise
en sécurité de minéraux
radioactifs dans des
locaux privés

7^{ème} journée ALARA

Société Française de Radioprotection

IRSN/PSE-ENV/SIRSÉ
25 mai 2018
Elise CROSLAND
Céline QUENNEVILLE
Jérôme AMOUDRUZ
Michael TICHAUER
© IRSN

IRSN/PSE-ENV/SIRSE/LER-Nord :

Laboratoire d'Expertise et d'intervention Radiologique

du

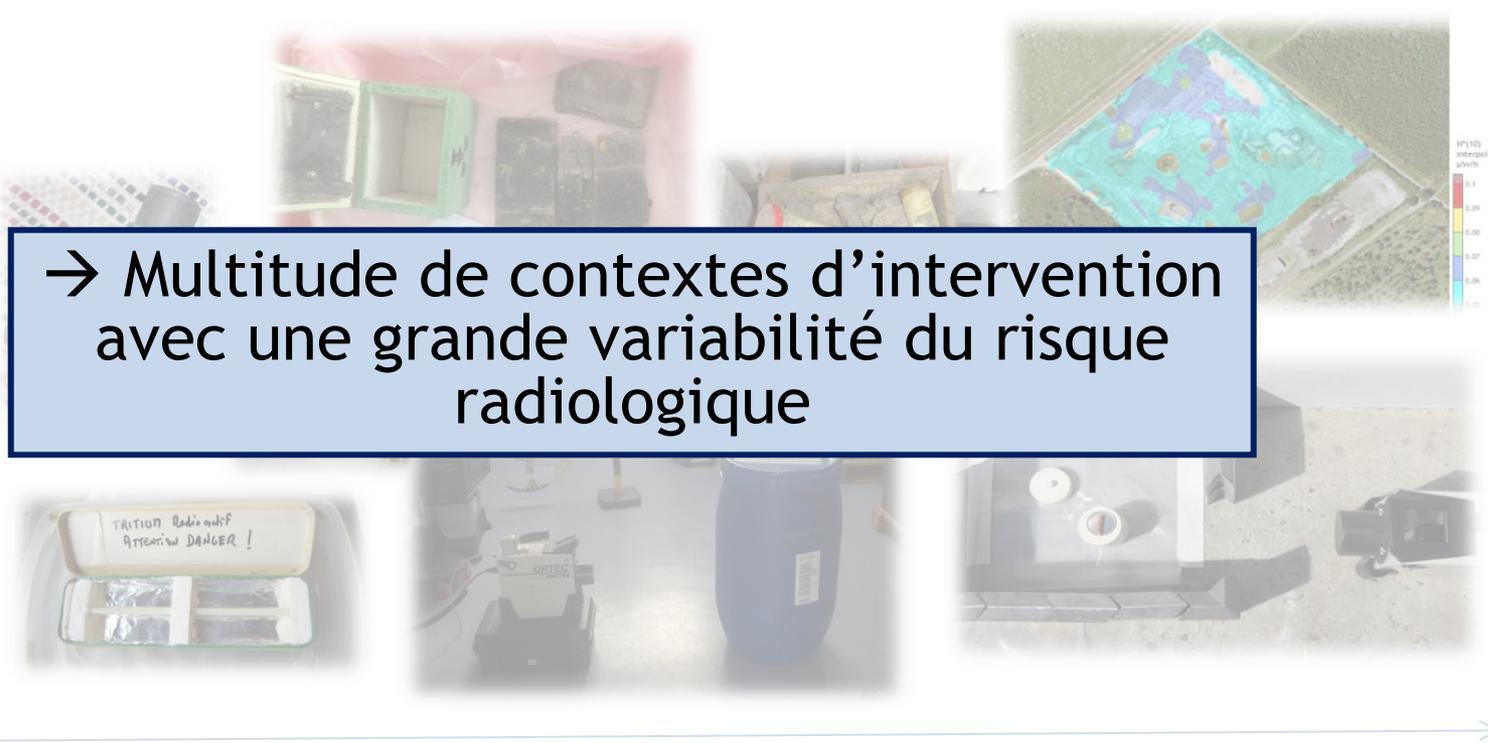
Service d'Intervention Radiologique et de Surveillance de l'Environnement

Sites pollués

Déchets

Sources,
objets divers

Echelle



→ Multitude de contextes d'intervention avec une grande variabilité du risque radiologique

Levée de doute

Expertise radiologique

Caractérisation

As Low As Reasonably Achievable

➔ Comment optimiser la radioprotection dans un environnement non maîtrisé ?



- Pas de résultat de mesure fiable en amont de l'intervention

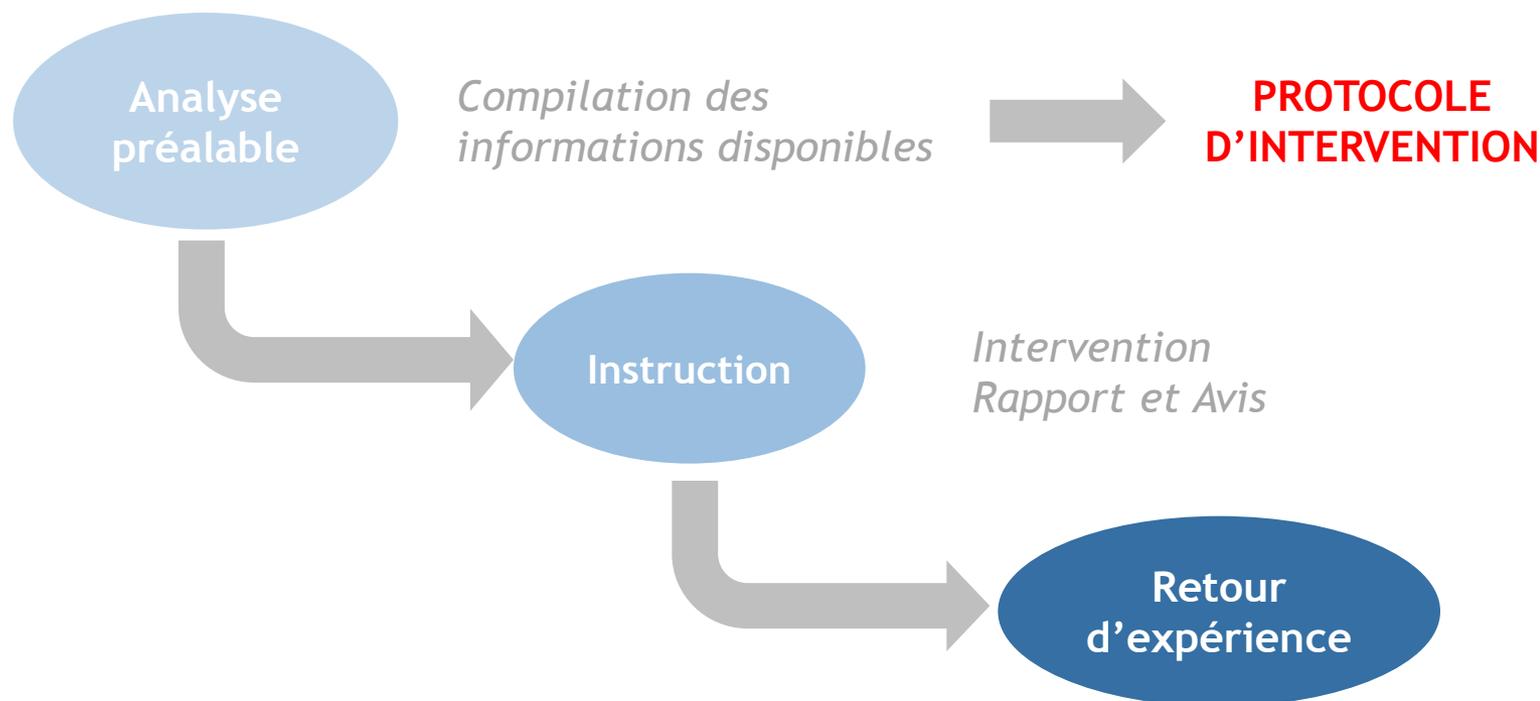
- Pas ou peu d'éléments de contexte

➔ Difficulté d'envisager des scénarios réalistes d'intervention

➔ Difficulté d'anticiper précisément l'exposition des intervenants

➤ Comment optimiser la radioprotection dans un environnement non maîtrisé ?

INTERVENTION = étape du processus d'expertise



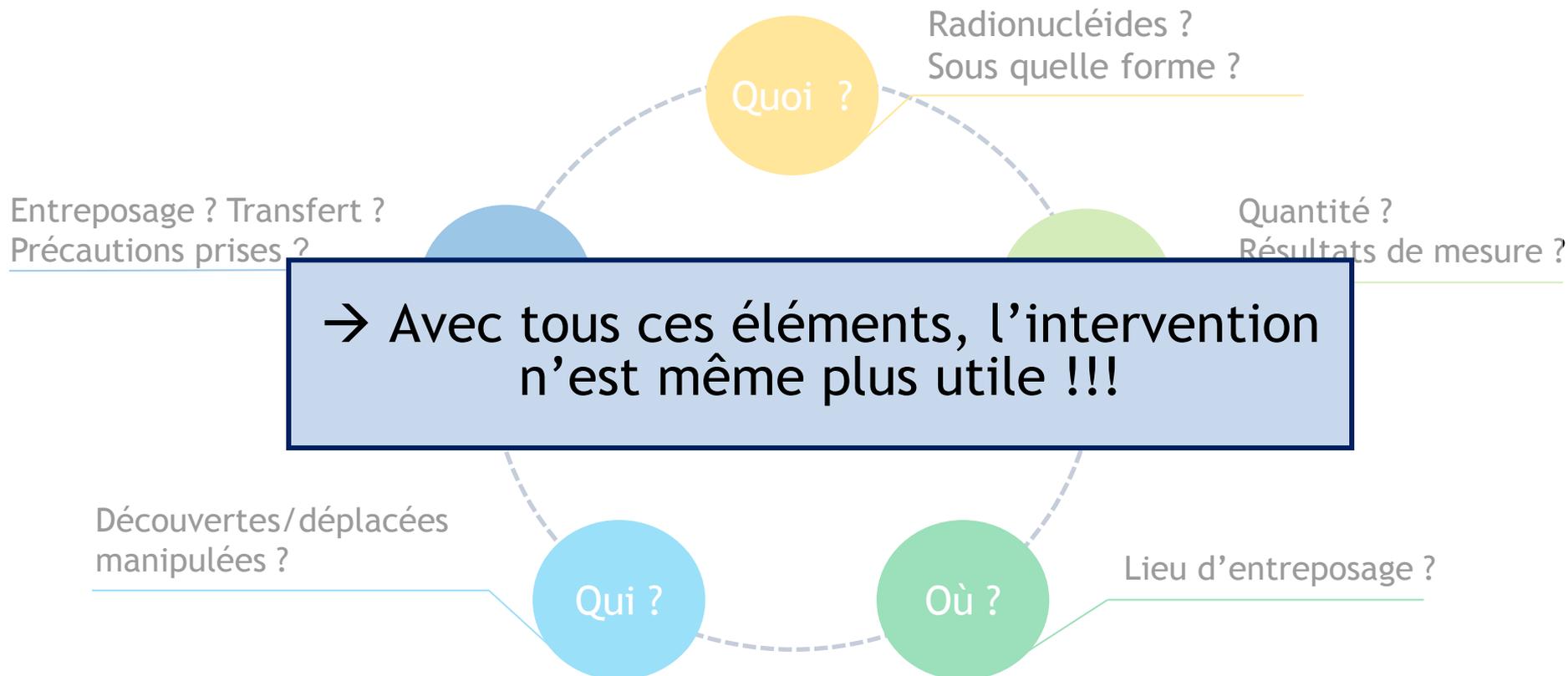
Processus d'expertise

- **Analyse préalable**
- Intervention
- Avis et rapport d'intervention
- REX

De l'analyse préalable au protocole d'intervention

➤ Compilation des informations disponibles

« Dans un monde idéal ! »



De l'analyse préalable au protocole d'intervention

➤ Compilation des informations disponibles

Illustration à l'aide d'un cas concret traité récemment par le SIRSE

L'ANDRA reçoit l'appel d'un particulier pour l'élimination d'une collection de minéraux radioactifs répartie dans trois habitations dans la région d'Orléans suite au décès de leur propriétaire ...



6 novembre 2017

L'ANDRA informe l'ASN et l'IRSN



13 novembre 2017

L'ASN saisit officiellement l'IRSN pour effectuer une levée de doute et une mise en sécurité



Intervention planifiée les 15 et 16 novembre 2017

De l'analyse préalable au protocole d'intervention

➤ Compilation des informations disponibles

« En pratique !!! »



➤ **Peu d'informations techniques disponibles en vue de préparer l'intervention**

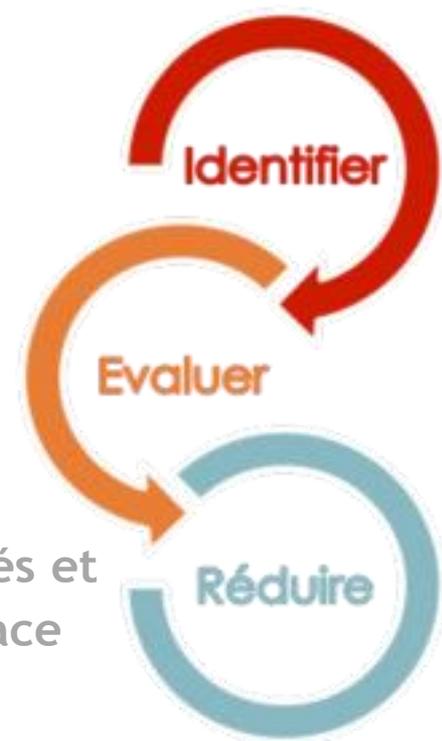
De l'analyse préalable au protocole d'intervention

➔ Pourquoi un protocole ?

■ Maîtrise des risques

- Risque radiologique
- Autres risques technologiques/classiques
- Sociétal et médiatique

➔ ANALYSE DE RISQUES : étude de scénarios dégradés et anticipation des solutions techniques à mettre en place



■ Méthodologie d'intervention

- Actions techniques standard en fonction du type d'intervention
- Méthodes et pratiques alimentées par le REX

➔ Le protocole est le fil conducteur de l'intervention

De l'analyse préalable au protocole d'intervention

➤ Protocole : les grandes phases de l'intervention

Etape 1 : état des lieux hors des locaux d'entreposage

Etape 2 : définition des conditions d'intervention dans les locaux

Etape 3 : état des lieux initial des locaux d'entreposage

Etape 4 : mise en sécurité

Etape 5 : état des lieux final des locaux d'entreposage

➤ Adaptation des différentes étapes en fonction du niveau de risque :

→ Points d'arrêt pour ajustement des choix techniques

Processus d'expertise

- | Analyse préalable
- | **Intervention**
- | Avis et rapport d'intervention
- | REX

Etape 1 : état des lieux hors des locaux impactés

■ Objectif : Circonscrire le risque radiologique

■ Méthode :

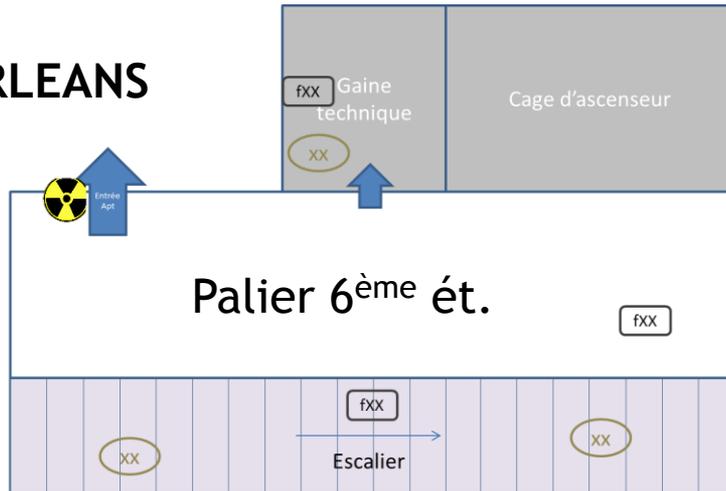
- Prospection radiologique dans les zones extérieures /adjacentes (voie publique si nécessaire) → *rayonnement gamma*
- Mesures de débit d'équivalent de dose dans les zones extérieures /adjacentes (voie publique si nécessaire)
- Mesures de contamination dans les zones extérieures /adjacentes (mesures directes et indirectes)

➤ **Vérification de l'absence de risque radiologique hors des locaux concernés**

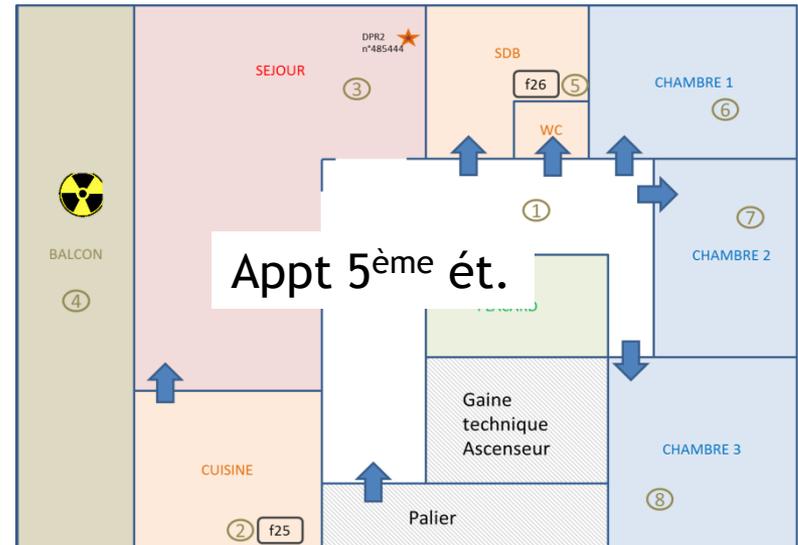


Etape 1 : état des lieux hors des locaux impactés

ORLEANS

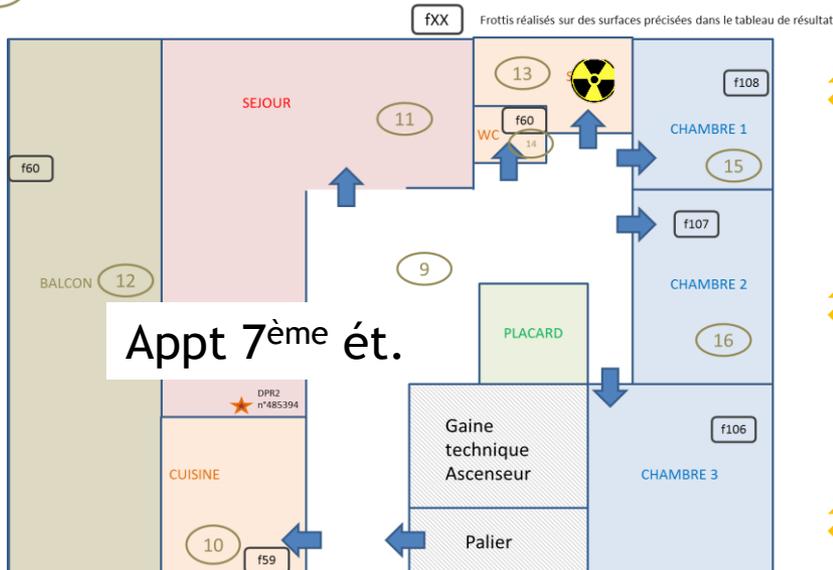


XX Mesure de contamination directe au COMO 170



XX Mesure de contamination directe au COMO 170

fXX Frottis réalisés sur des surfaces précises dans le tableau de résultat



XX Mesure de contamination directe au COMO 170

fXX Frottis réalisés sur des surfaces précises dans le tableau de résultat

- ➔ DeD chez les voisins du dessous et du dessus au niveau du balcon [170 à 210 nSv/h - Bdf 80 nSv/h]
- ➔ DeD sur le palier devant la porte de l'appartement concerné [150 nSv/h - Bdf 80 nSv/h]
- ➔ Pas de contamination surfacique détectée

Etape 2 : Définition des conditions d'intervention

■ **Objectif** : Evaluer les risques (exposition externe, exposition interne) pour les intervenants

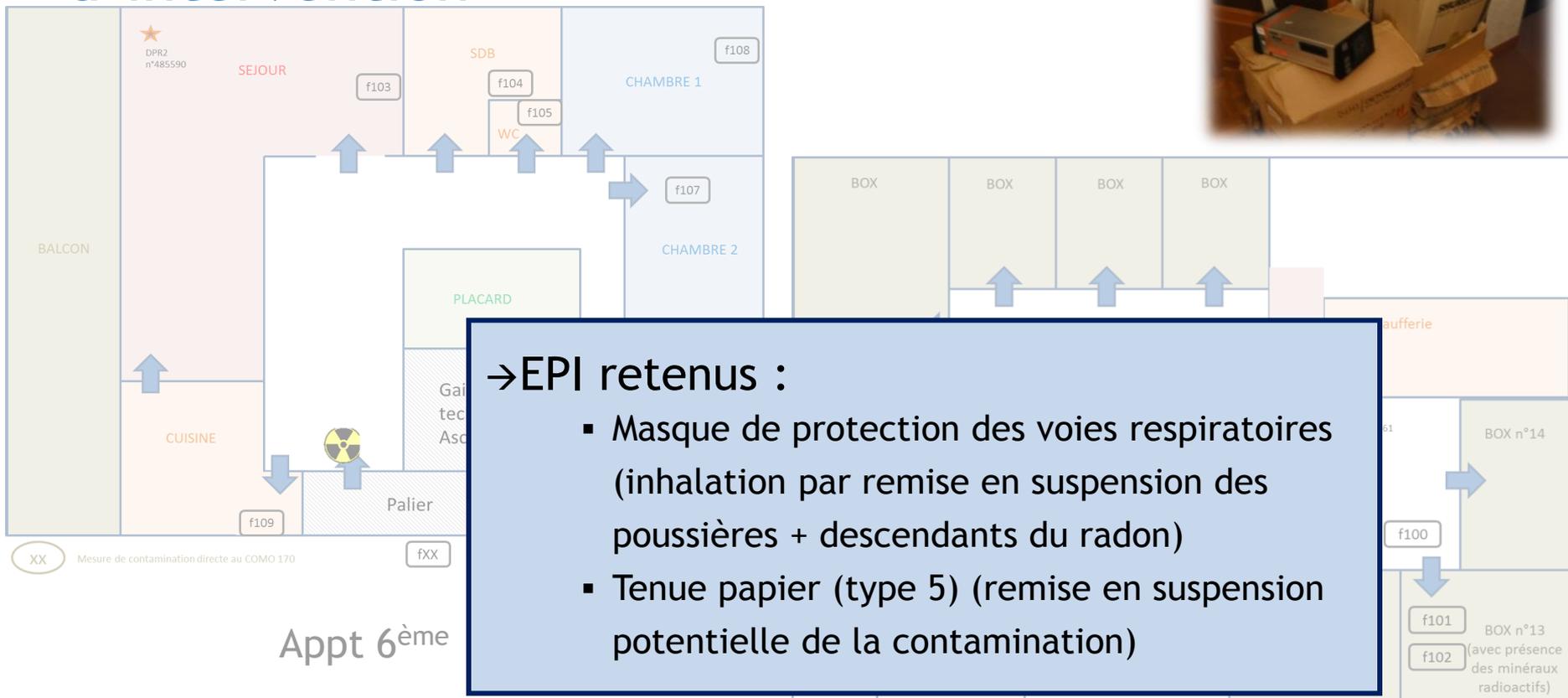
■ **Méthode** :

- Mesures du débit de dose équivalent de dose à l'entrée du local
- Contrôles de contamination
- Mesure en continu de l'activité volumique en radon dans les locaux
- Suivi de l'activité volumique (Av) en temps réel

➤ **Point d'arrêt : adaptation des EPI**
hypothèse pénalisante ➔ EPI maximum



Etape 2 : Définition des conditions d'intervention



➔ Mesure de l'activité volumique en radon dans

- ➔ l'appartement [60 à 170 Bq/m³]
- ➔ la cave [400 à 900 Bq/m³]

Etape 3 : état des lieux initial des locaux d'entreposage

Objectif : Evaluer l'état radiologique des locaux concernés

Méthode :

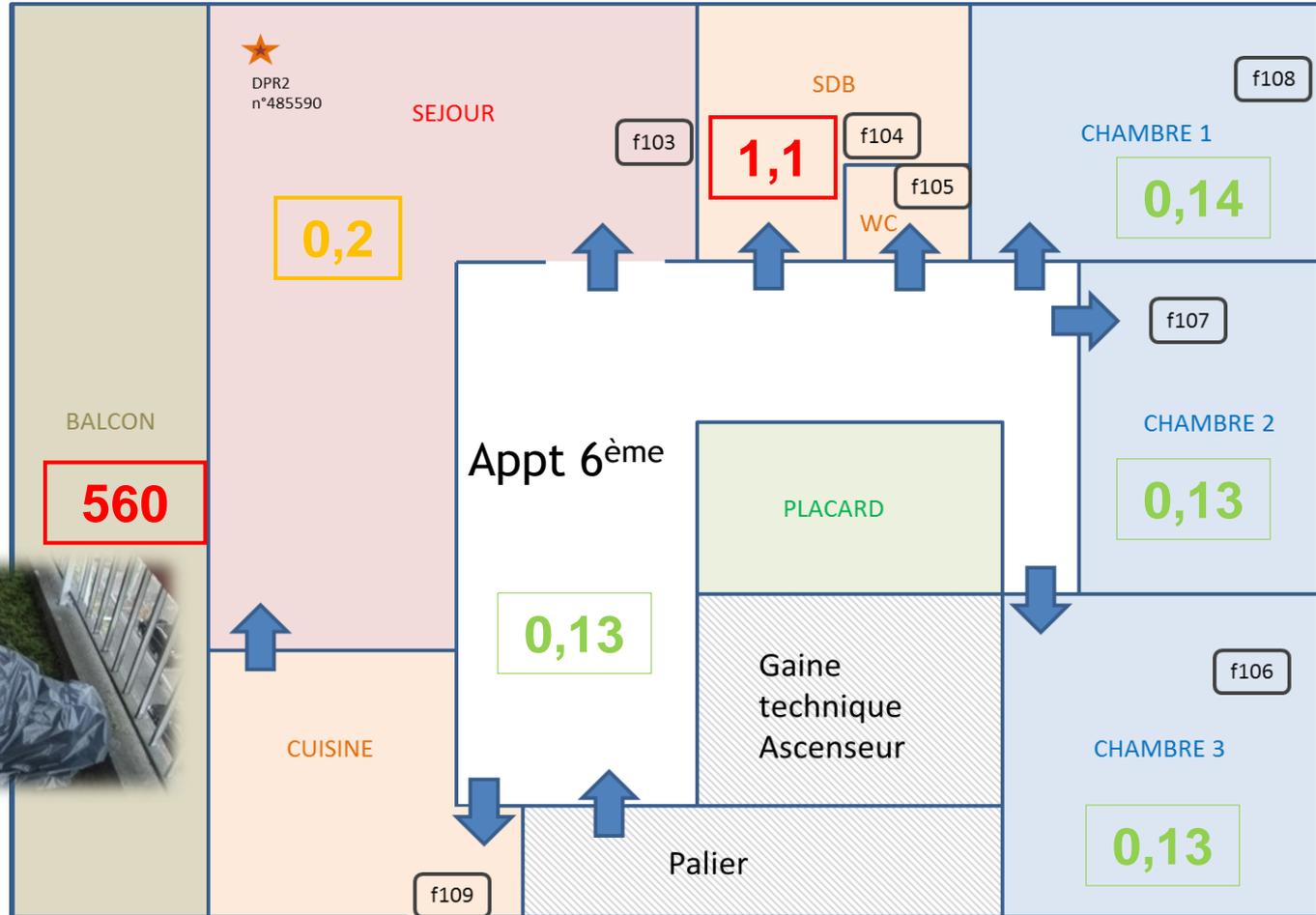
- Mesure du débit d'équivalent de dose à différents endroits (entrée, à proximité des murs, en périphérie des éléments radioactifs, ...)
- Contrôle de la contamination au sol et sur les conditionnements

➤ **Cartographie du risque radiologique des locaux concernés**



Etape 3 : état des lieux initial des locaux d'entreposage

Débit de dose en $\mu\text{Sv/h}$



XX

Mesure de contamination directe au COMO 170

fXX

Frottis réalisés sur des surfaces précisées dans le tableau de résultat

Etape 4 : mise en sécurité

■ **Objectif** : Limiter le risque radiologique et réduire l'exposition en attendant l'élimination du terme source

■ **Méthode** :

- Adaptation en fonction :
 - du contexte
 - de l'environnement
 - du risque radiologique...

- Optimisation « pratico-pratique »
 - Bonnes pratiques de radioprotection :
 - temps, distance, écran ...

➤ **Retour à une situation radiologiquement acceptable**

Etape 4 : mise en sécurité



Balcon - Apt 6^{ème}



➤ Dizaine de minéraux
 $100 \mu\text{Sv/h} < \text{DeD} < 800 \mu\text{Sv/h}$
Soit 10 000 x BDF en irradiation

➤ Répartition des rôles entre les différents intervenants → limitation du temps d'exposition

Etape 4 : mise en sécurité



Minéraux les plus irradiants retrouvés sur le balcon - Apt 6^{ème}

➔ Mis en sécurité dans le séjour entre des protections biologiques

Etape 5 : état des lieux final des locaux d'entreposage

■ **Objectif** : Vérifier l'efficacité de la mise en sécurité

■ **Méthode** :

- Mesure du débit d'équivalent de dose à différents endroits (entrée, à proximité des murs, en périphérie des éléments radioactifs, ...)
- Contrôle de la contamination au sol et sur les conditionnements



➔ **Risque radiologique maîtrisé**

Etape 5 : état des lieux final des locaux d'entreposage

Apt 5^{ème} étage



→ Mise en sécurité inefficace pour réduire l'exposition du voisinage

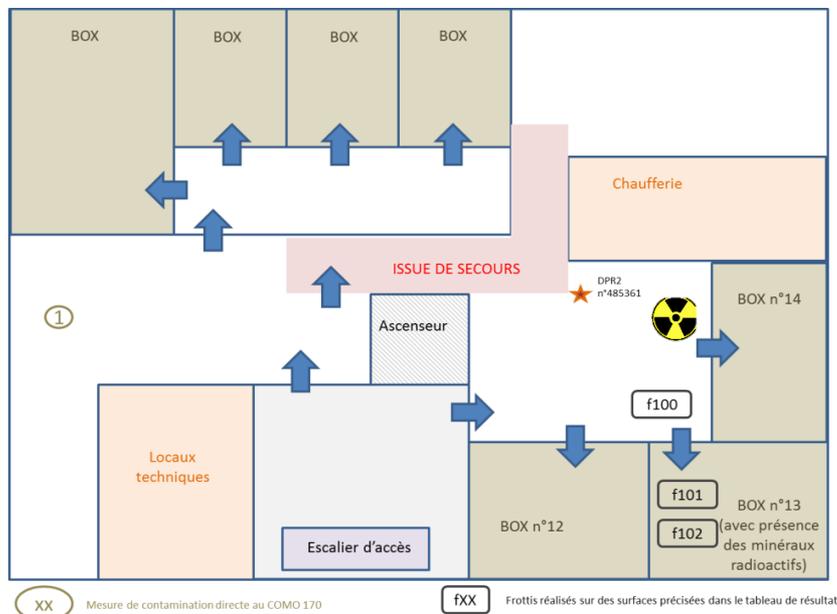
→ Proposition à l'ASN d'entreposer les minéraux les plus irradiants dans le box à la cave

Etape 4 - bis : mise en sécurité - acte 2

- **Objectif : Déplacer les minéraux les plus irradiants de l'appartement du 6^e étage au box situé à la cave**
 - Nécessité de déplacer les minéraux envisagée lors de l'analyse préalable
 - Caisse de transport + plomb
 - Optimisation de l'exposition des intervenants
 - Point d'arrêt : prise en compte des éléments à disposition
- ➔ **Les minéraux prendront l'ascenseur et les intervenants l'escalier !!!**

Etape 5 : état des lieux final des locaux d'entreposage

Cave



➔ Mise en sécurité dans la cave : écran avec d'autres cartons contenant des minéraux

➔ Contrôle du débit de dose dans les parties communes de la cave

➔ DeD devant porte du box 2,5 $\mu\text{Sv/h}$ (2,3 $\mu\text{Sv/h}$ avant la mise en sécurité)

➔ Proposition à l'ASN de restreindre l'accès à la cave

Processus d'expertise

- | Analyse préalable
- | Intervention
- | **Avis et rapport d'intervention**
- | REX

Avis et rapport d'intervention

■ Avis IRSN 2017-00370

« En conclusion, l'IRSN constate que deux des trois sites investigués présentent encore un enjeu radiologique significatif lié à la présence des minéraux radioactifs, malgré la mise en sécurité réalisée lors de l'intervention. »

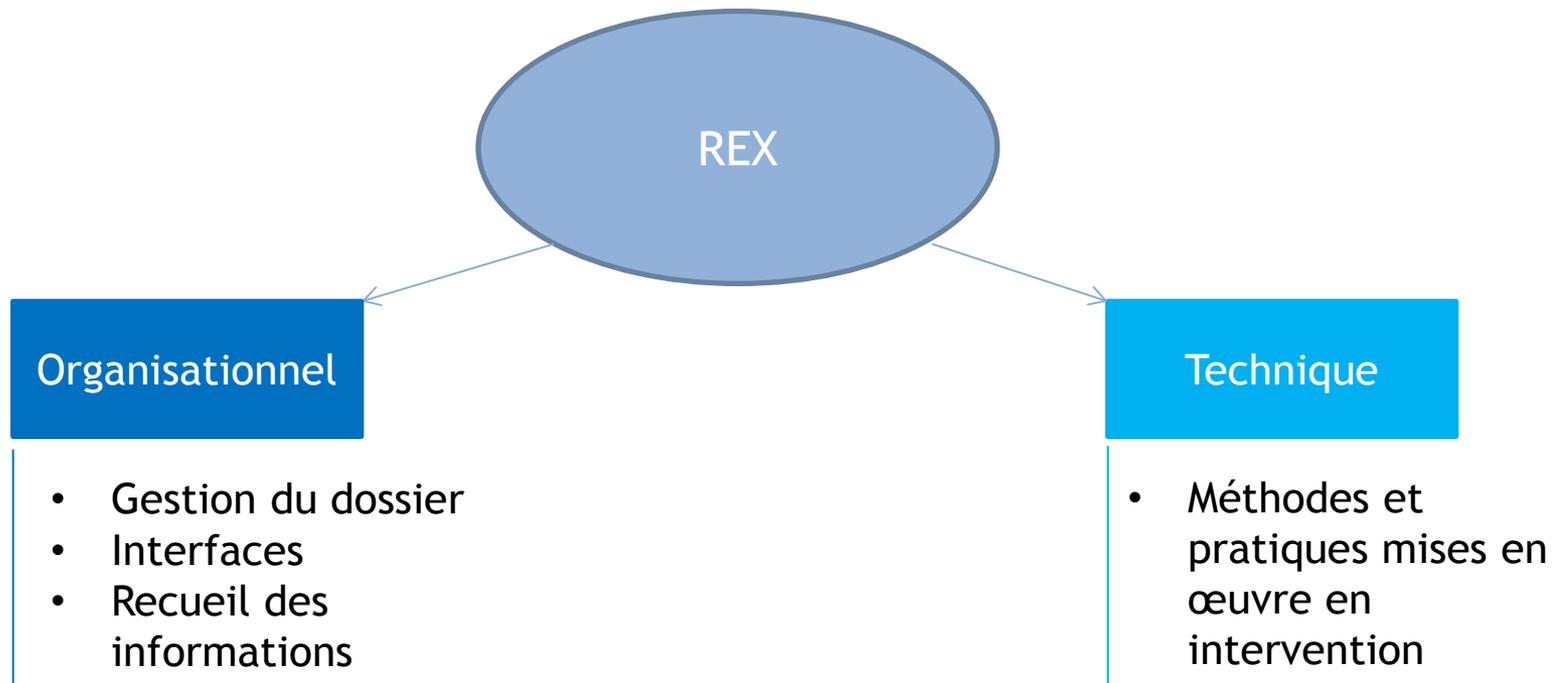
« Aussi, l'Institut recommande de restreindre les accès aux sites de Nouan-le-Fuzelier ainsi qu'à la cave et l'appartement du propriétaire des minéraux situés dans l'immeuble d'Orléans. »

Processus d'expertise

- Analyse préalable
- Intervention
- Avis et rapport d'intervention
- **REX**

Retour d'expérience

Amélioration continue des pratiques



Retour d'expérience

Eléments de REX pour l'affaire d'Orléans

- - • Collecte des informations nécessaires à la préparation de l'intervention laborieuse → multiples interlocuteurs
- + + • Sollicitation de la CMIR45 et de la CMIR41 (Unité spécialisée en risques radiologiques des sapeurs pompiers)
 - appui technique
 - soutien logistique
 - aide à la communication envers le public
- + • Dimensionnement de l'équipe IRSN :
 - adapté en cours d'intervention (3 intervenants + 1 coordinateur en charge de l'interface avec les pouvoirs publics)
- • Moyens de communication (zone propre/chantier)
 - peu appropriés au port du masque



Conclusion

Comment optimiser la radioprotection dans un environnement non maîtrisé ?

→ **Processus d'expertise structuré**

- Analyse des informations disponibles
- Prise en compte de situations dégradées
- Elaboration de protocoles d'intervention « enveloppe »

→ **Exploitation du retour d'expérience compilé au cours des multiples interventions réalisées par le SIRSE**

- Amélioration continue des pratiques/méthodes

➤ **Gestion adaptée du risque radiologique**

➤ **Optimisation de la radioprotection des intervenants**

Merci de votre attention