

# **Prise en charge médicale des travailleurs avec un risque de contamination interne radiologique au CEA : L'exemple du centre nucléaire de Marcoule**

L. Carbone, A.L Agrinier, D. Galmiche

CEA Marcoule, Medical Service

*Congrès national de la SFRP 17-18-19 juin 2025, La Baule*



# Présentation du site de Marcoule

Le site nucléaire de Marcoule est dédié :

- A la recherche (CEA)
- Aux activités industrielles telles que la production de combustible MOX pour les centrales nucléaires par ORANO, le traitement des déchets radioactifs (Cyclife, filiale EDF),

Le site nucléaire de Marcoule a un service médical pour surveiller la santé des 4500 salariés du site et pour la prise en charge médicale des incidents radiologiques de contamination.

- L'équipe médicale comprend 5 médecins et 11 infirmiers.
- Marcoule possède aussi un laboratoire médical pour les analyses radiotoxicologiques (*in vitro* et *in vivo*).

Objectif de cette présentation : décrire la prise en charge médicale d'une personne admise au bloc de décontamination (contamination externe et/ou risque inhalation, ou plaie contaminée)

# Les différentes étapes de prise en charge d'une personne contaminée (contamination externe ou incorporation)

- Prise en charge par les radioprotectionnistes sur le lieu de l'incident
- Transport par les pompiers du site (FLS)
- Prise en charge du patient par l'infirmier au bloc de décontamination : contrôle de la contamination, décontamination, prélèvements sécrétions
- *Examens In vitro et in vivo* :  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$ 
  - Immédiat: kleenex avec sécrétions nasales, *spectrométries*
  - différés: urine et fèces
- Traitement :
  - Agent chélateur: DTPA (Pu/Am)
  - Chirurgie : si plaie contaminée
  - Prise en charge psychologique
- Calcul de Dose





## **Sur le lieu de l'incident, le radioprotectionniste**

- Localise la contamination sur le travailleur (peau, tenue, masque)
- Quantifie le niveau de contamination sur le lieu de travail (mesures directes, frottis)
- Quantifie le niveau le niveau de contamination aérienne avec des capteurs aériens.
- Conditionne la personne contaminée (changement de tenues, lavage des mains, confinement de la contamination, masque, etc.)
- Récupère les sécrétions nasales sur un mouchoir si risque d'inhalation, traite localement avec DTPA si blessure

**Transport par les pompiers du site (FLS) au bloc de décontamination médical**

# Décontamination au bloc, par l'infirmier accompagné par un radioprotectionniste

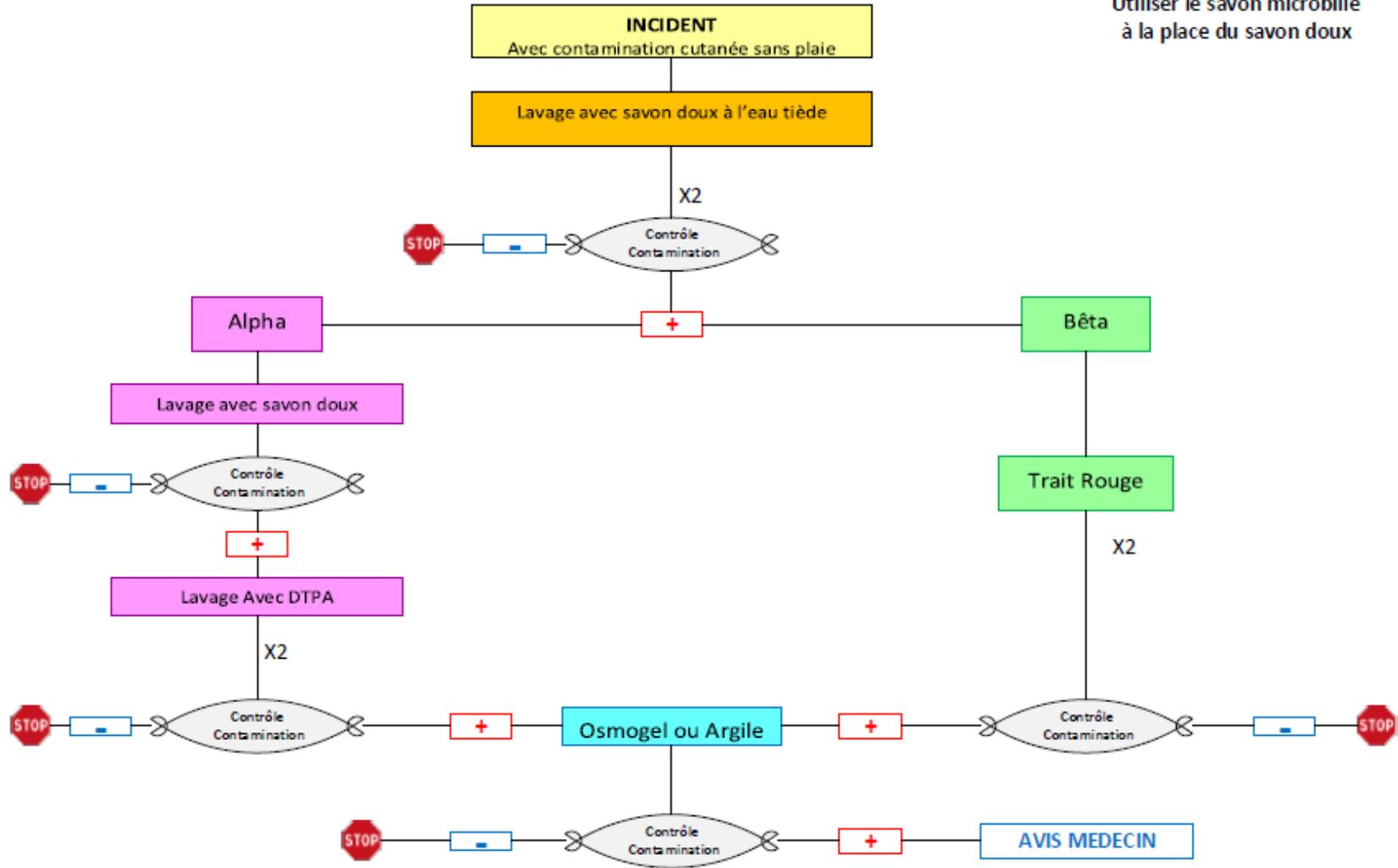
- Contrôle de la contamination par l'infirmier à l'entrée du bloc en utilisant différentes sondes  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$
- Si contamination résiduelle : décontamination avec +/- déshabillage, lavage avec savon doux, séchage, nouveau contrôle de la contamination.
- Récupération des sécrétions nasales sur des mouchoirs en cas d'inhalation



# Décontamination cutanée

SST Marcoule 2020

## CAT devant une contamination cutanée



En cas de contamination sale et / ou grasse  
Utiliser le savon microbille  
à la place du savon doux

# Examens réalisés en urgence : pour classer l'incident et initier le traitement

- *In vivo* monitoring : spectrométries



Pulmonaire ou corps entier



Locale si blessure

- Comptage  $\alpha$  et  $\beta$  secrétions nasales

# Tests réalisés avec résultats différés : pour adapter le traitement et pour le calcul de dose

- *Analyses radiotoxicologiques* d'échantillons urinaires de 24 h ( $\alpha$  et  $\beta$ )
- *Analyses radiotoxicologiques* d'échantillons de selles de 24 h ( $\alpha$  et  $\beta$ )

Les résultats sont disponibles 15 jours après leur réception par le laboratoire.

En cas d'incident important, la surveillance radiotoxicologique se poursuit pendant plusieurs semaines, voire plusieurs mois.



# Traitement par DTPA



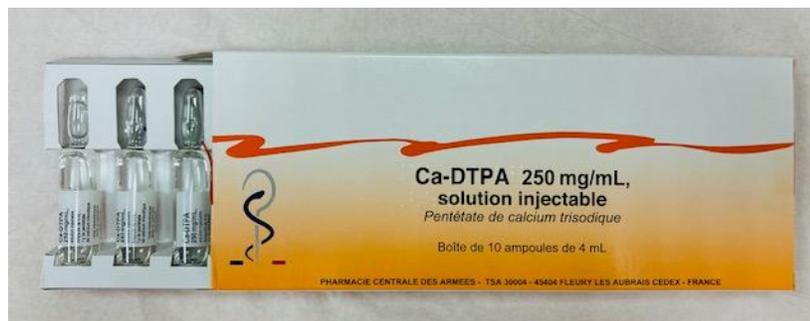
Intraveineux  
(0.5 g)



Nébulisation  
(0.5 g)



Traitement Local  
(1g)

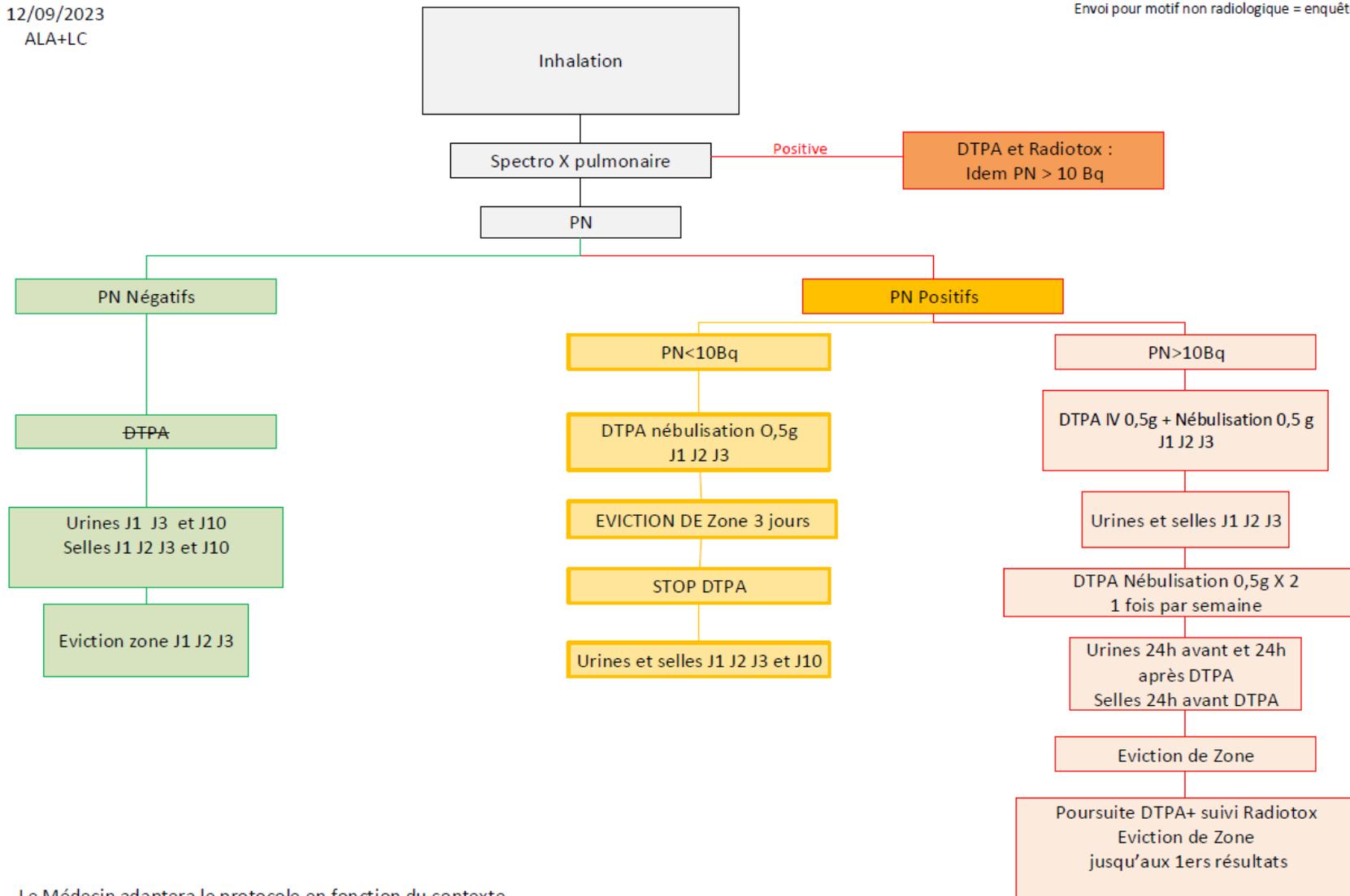


Fourni par la Pharmacie Centrale des Armées

# DTPA: protocole si risque d'inhalation $\alpha$

SPST Marcoule  
12/09/2023  
ALA+LC

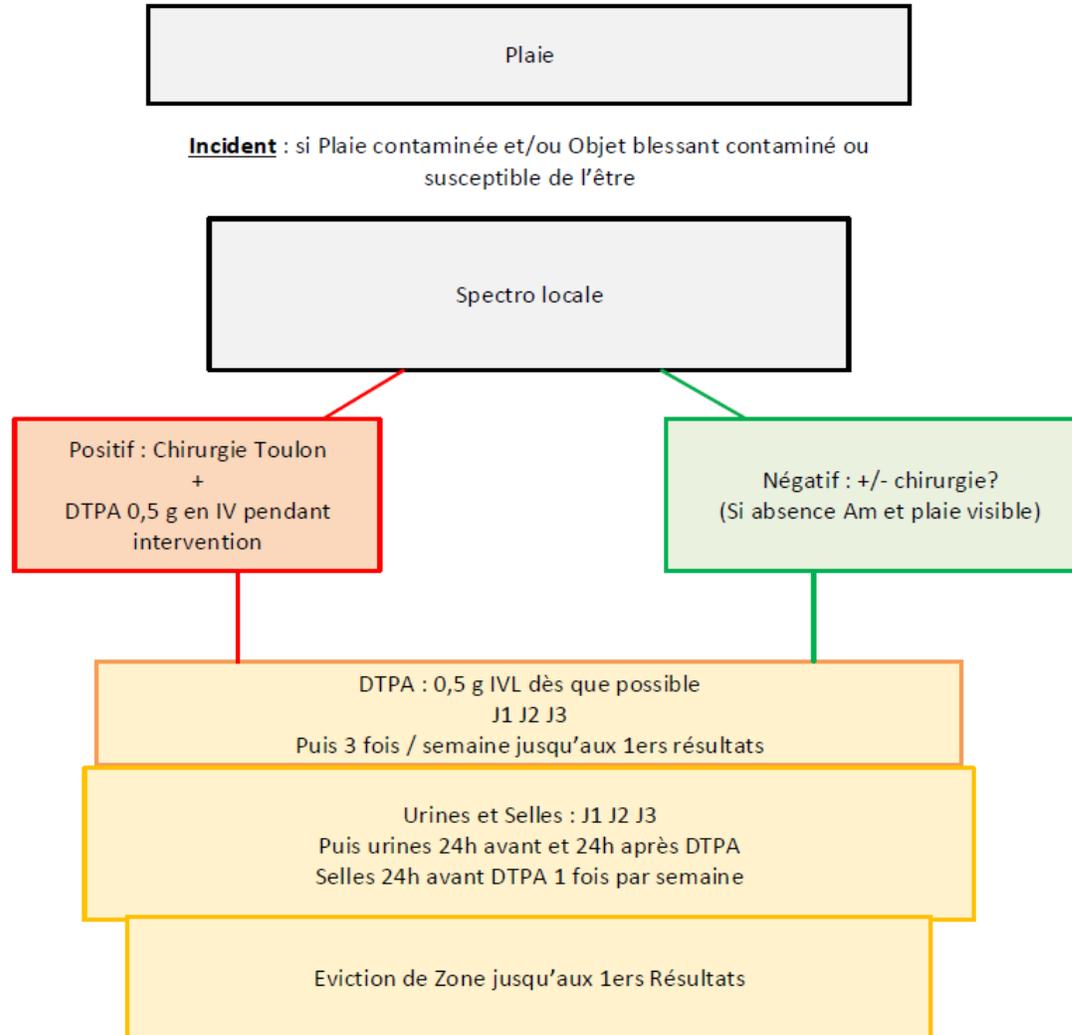
Envoi RadioPro = Incident  
Envoi pour motif non radiologique = enquête



Le Médecin adaptera le protocole en fonction du contexte  
et des données

# DTPA : protocole si plaie α

SPST Marcoule  
12/09/2023  
LC+ALA

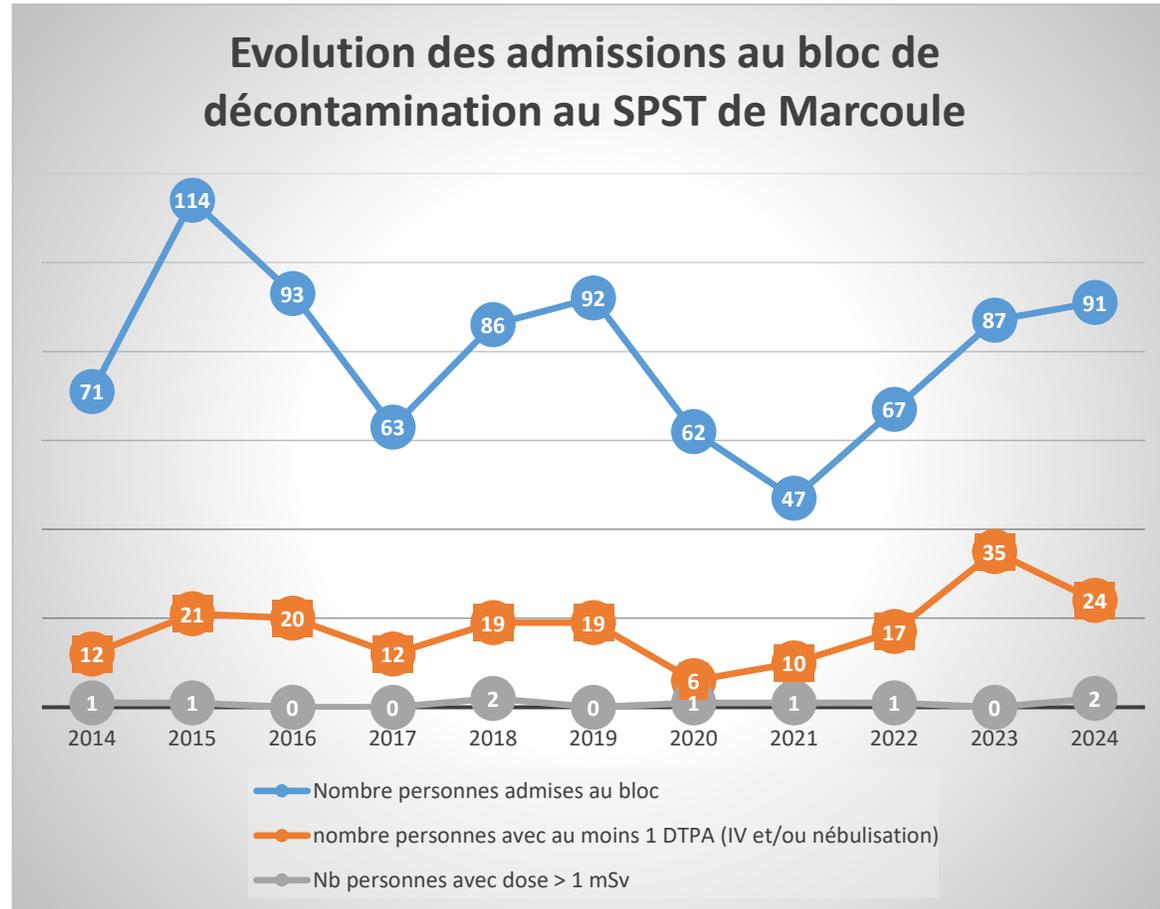


Ces protocoles sont réalisés au service médical de Marcoule.

Ils sont issus de données scientifiques (littérature et publications) et de notre expérience personnelle.

Le Médecin adaptera le protocole en fonction du contexte et des données

# Admissions au bloc et Traitement par DTPA : 2014 à 2024



- DTPA est donné immédiatement, car les bénéfices sont nettement supérieurs aux risques (peu ou pas d'effets secondaires) et les salariés sont rassurés de recevoir ce traitement.
- Peu de doses doses > 1 mSv sont observées
- La dose interne engagée est calculée par les Médecins de Marcoule en collaboration avec les experts en dosimétrie interne.

# Prise en charge Psychologique



- Suivi à court terme et traitement de courte durée : Bonne adhésion au traitement du patient qui est rassuré (feed-back positif)
- Suivi à long terme et traitement de longue durée : anxiété, en particulier lors de l'attente du résultat du calcul de dose engagée. Souvent, les travailleurs ne souhaitent plus être en contact avec le risque de contamination radiologique ( ils ne souhaitent plus travailler en boîtes à gants).

# Collaboration avec le laboratoire de recherche LRT

- Le LRT (Laboratoire de Radiotoxicologie) du CEA réalise des recherches pour étudier le comportement biologique des actinides suite à une contamination externe ou interne (en fonction des voies de contaminations) afin d'améliorer la prise en charge thérapeutique.



- **Etudes de l'efficacité des protocoles de décontamination:**

Les protocoles In vitro et in vivo avec les différents traitements testés permettent d'étudier l'efficacité des décontaminations suite à une blessure cutanée, une inhalation ou une contamination cutanée avec différents composés Pu/Am.

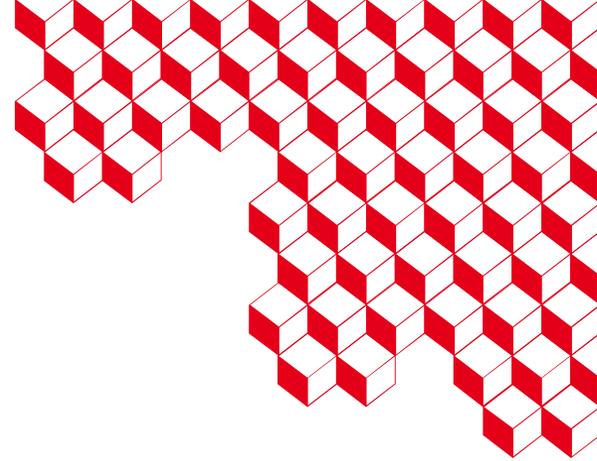
=> **recommandations de protocoles de décontamination les plus efficaces en fonction des différents types de contaminations**

- **Etudes de l'efficacité des traitements (agents chélateurs ou décorporants) :**

Des études in vivo chez les rats sont réalisés pour étudier l'efficacité des traitements des agents chélateurs tel que le DTPA suite à une contamination avec des actinides.

- Différents formes physico-chimiques des actinides
- Différentes formes pharmaceutiques du DTPA
- Différentes voies d'administration du DTPA (nébulisation, IV) et différents protocoles (immédiat ou retardé, unique ou répété,...)

=> **recommandations de protocoles de traitement selon le type de contaminations.**

The CEA logo, consisting of the lowercase letters 'cea' in a white, sans-serif font, positioned above a horizontal white line, all set against a red square background.

CEA MARCOULE  
FRANCE

**Merci pour votre attention**



**Merci pour leurs contributions à Anne Vandemeeren (CEA), Estelle Davesne (CEA), Pierre Laroche (Orano), Denis Michard (CEA), Olivier Gremy (CEA)**