



SDIS76



RETEX en collaboration SDIS 27 Paratonnerre

28 Mars 2018

CMIC 76

Contexte

Le 28 Mars 2018, à 21h37, le CTA-CODIS reçoit un appel du COZ (CODIS 27) pour un paratonnerre suspecté radioactif récupéré par un ouvrier.

Dans l'après-midi vers 16h00 un paratonnerre a été démonté sur le toit d'un hôtel dans les Yvelines. L'ouvrier et son collègue l'ont descendu et chargé sur le toit du véhicule. Ils sont rentrés chez eux. L'ouvrier est allé chercher les enfants à la garderie et les a ramenés à son domicile qu'il n'a plus quittés.

Souffrant de maux de tête et douleur à l'épaule, ce dernier a fait des recherches sur internet par rapport au paratonnerre puis a appelé **l'IRSN vers 20h00 pour lui faire part qu'il a un paratonnerre radioactif chez lui**. L'IRSN a préconisé l'intervention des sapeurs-pompiers.

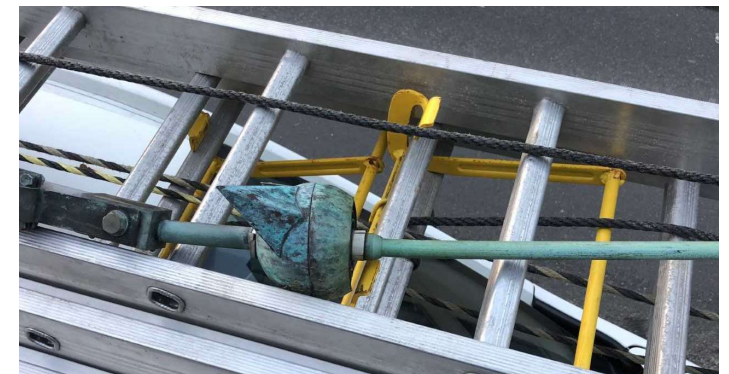
Lieu : communes des Andelys dans l'Eure



Moyens engagés

Moyens 27: 1 PC site + 1 VSAV + 1 CMIC+ 1 VTP + 1 SSO

Moyens 76: 1 FRT + 1 KRAD + 1 RAD3



Arrivée sur les lieux du SDIS 76

Situation

Le SDIS 27 a établie les premières mesures suivantes:

- SP du VSAV équipés du kit bio.
- Périmètre de sécurité établie au niveau de la rue par les forces de l'ordre.
- Zone d'exclusion de 3 mètres établie au niveau du véhicule par de la rubalise.
- A la demande du premier COS en lien avec le chef de site et l'ingénieur IRSN, l'ouvrier, son épouse et ses 3 enfants sont maintenus chez eux. Les enfants ont pris un bain et l'ouvrier s'est lavé les mains. L'ouvrier et son épouse ont vêtu un masque FFP2 + gants latex. Les effets personnels (tenue de travail) ont été mis dans un sac poubelle et placé dans le périmètre du véhicule.
- Un SP de la CMIC reste à proximité du requérant afin de garder le contact et de le rassurer.

Requérants :

Déshabillage, Lavage, port des gants et du masque



Prise en compte de la situation

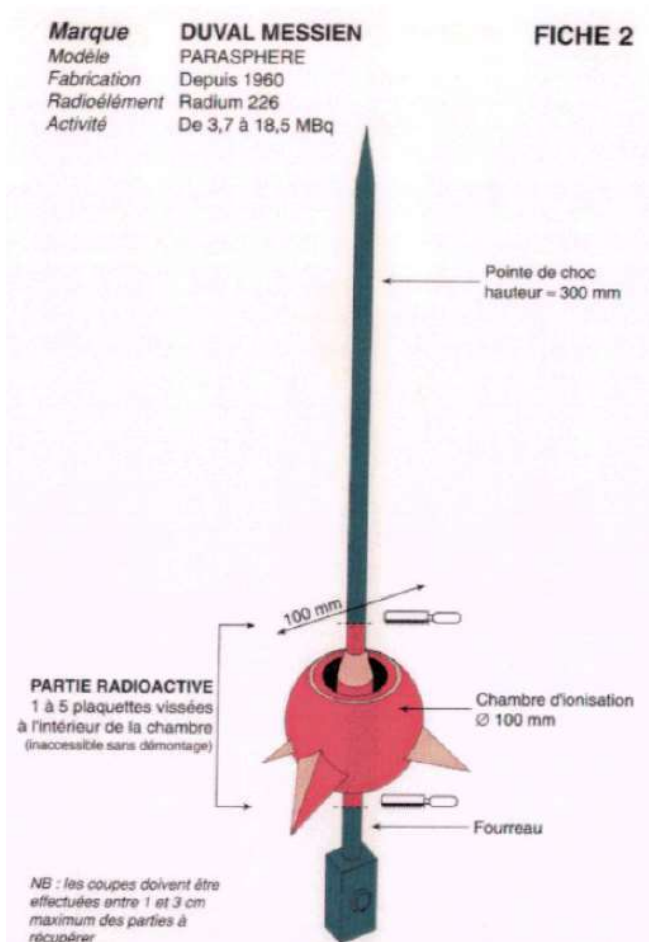
Mesures prises par le FRT

	Choix 1: Levée de doute sur l'ensemble des victimes	Choix 2: Levée de doute sur le paratonnerre
Avantages	Levée de doute complète Prise en charge psychologique	- Intervention « rapide » si le paratonnerre n'est pas contaminée. - Permet de caractériser l'évènement radiologique plus rapidement (contamination ou non)
Inconvénients	- Requérants déjà déshabillés et douchés - Intervention longue si le paratonnerre ne montre pas de contamination.	- Pas de contrôle des victimes immédiats - Si le paratonnerre est contaminé, la prise en charge des victimes est plus longue.

Analyse source flux cible

Source	Flux	Cibles
Source potentiellement non scellée de radium 226 issue d'un paratonnerre récupéré sur le toit d'un hôtel dans le 78 et arrimé sur le toit d'une camionnette..	Contamination et irradiation Rayonnement principal Alpha Cheminement effectué par le paratonnerre	2 ouvriers épouse de l'ouvrier conducteur et ses 3 enfants

Le paratonnerre



Historique paratonnerre radioactif

En 1914, on a placé des sources radioactives (**Ra226/Am241**) à proximité de la pointe du paratonnerre. L'idée est que les rayonnements émis lors de la désintégration provoque l'ionisation de l'air et rend la pointe conductrice. L'air conductrice accélérerait la formation de décharge et augmenterait le rayon de protection du paratonnerre.



Le radioélément : le radium 226

Période : 1600 ans Activité massique : $3,30 \cdot 10^{11}$ Bq.g⁻¹ Groupe de risque : 1 **226**
 Produits de filiation : Ra-226 à Po-210 (voir annexe 3) **88** Ra+

Radium - 226 et tous ses descendants

	Principales émissions				Seuils d'exemption	
	Gamma / X		Beta (E _{max})		Alpha	
	E (keV)	%	E (keV)	%	E (keV)	%
E1	186	3	1540	18	205	7
E2	610	46	1892	8	261	9
E3	1764	16	3270	17	335	2
% omis		193		356		123

Transport (Bq)	
A1	2.10 ¹¹
A2	3.10 ⁹



Exposition interne pour les travailleurs

Dose efficace engagée par unité d'incorporation en Sv.Bq ⁻¹				Données pratiques	
Inhalation		h(g) père	h(g) filiat.	Débit de dose efficace par immersion ⁶ LPCA ^{6,9}	
Tous composés ²¹⁰ Pb et ²¹⁰ Po, nitrate de ²¹⁰ Bi et ²¹⁰ Bi, ²¹⁰ Po	R	1 μm	1,5.10 ⁻⁴	4,2.10 ⁻⁴ μSv.h ⁻¹ par Bq.cm ⁻²	1,3 Bq.cm ⁻²
	M	5 μm	1,9.10 ⁻⁴		
Tous composés	L	1 μm	3,2.10 ⁻⁴	Organe exposé contribuant le plus à la dose efficace	
		5 μm	2,2.10 ⁻⁴	Inhalation : Surfaces osseuses (R), poumons (M)	
Ingestion		f ₁	e(g) père	e(g) filiat.	Ingestion : Surfaces osseuses
Tous composés		0,2	2,8.10 ⁻⁷	1,2.10 ⁻⁴	

Écrans, détection, contamination des surfaces

Parcours β et e⁻ (mm): Verre 8,5, Plexiglas 15,3

Atténuation par le plomb ou l'acier: Graphique de l'atténuation des rayons gamma.

Plan 5 m x 5 m uniformément contaminé (1 Bq.cm⁻²): Débits de dose (μSv.h⁻¹) à 1 m (ds β, e⁻: 4,9.10⁻²; ds γ, X: 2,1.10⁻²), à 10 cm (ds β, e⁻: 3,7; ds γ, X: 6,7.10⁻²), dp γ, X: 5,3.10⁻²

Limites pratiques: LPC 1.10¹ Bq.cm⁻², LPCr 1.10¹ Bq.cm⁻²

Sondes¹¹ recommandées: Alpha ++, Beta ++, Gamma ++, X +

Activités maximales manipulables (Bq)

État physico-chimique	Coefficient de volatilité (k)	Sous réserve de respecter les LIMITES D'EXPOSITION EXTERNE				
		Zone Surveillée (ZS)		Zone Contrôlée (ZC)		
		Paillasse	Hotte ventilée	Paillasse	Hotte ventilée	Boîte à gants
Tous composés	0,01 ²	4,8.10 ³	9,8.10 ³	3,3.10 ³	3,3.10 ⁴	3,3.10 ⁴

Intervention 10/02/2018

SONDES AMOVIBLES	Caractéristiques
SMIA 70	α > 1 MeV
SABG 15+	γ > 5 KeV, β > 30 KeV, α > 2,6 MeV
SBM 2D	γ > 5 KeV, β > 30 KeV, α > 2,5 MeV
SB 70-2	β > 30 KeV, β > 200 KeV
SG2	γ > 30 KeV
SG2R	γ > 40 KeV à 1,5 MeV, x > 40 KeV à 1,5 MeV
SX2	X > 5 KeV
SX2R	γ > 5 KeV à 200 KeV, x > 5 KeV à 200 KeV
SABG 100	α > 3 MeV, β > 150 KeV, γ > 100 KeV

Légende
 ■ Détection ALPHA

Période : 1600 ans Activité massique : $3,30 \cdot 10^{11}$ Bq.g⁻¹ Groupe de risque : 1 **226**
 Produits de filiation : Ra-226 à Po-210 (voir annexe 3) **88** Ra+

Radium - 226 et tous ses descendants

	Principales émissions				Seuils d'exemption	
	Gamma / X		Beta (E _{max})		Alpha	
	E (keV)	%	E (keV)	%	E (keV)	%
E1	186	3	1540	18	205	7
E2	610	46	1892	8	261	9
E3	1764	16	3270	17	335	2
% omis		193		356		123

Transport (Bq)	
A1	2.10 ¹¹
A2	3.10 ⁹

Alpha > 5,4 MeV


Analyse de la situation

Cartographie de la contamination



Choix de la tenue:

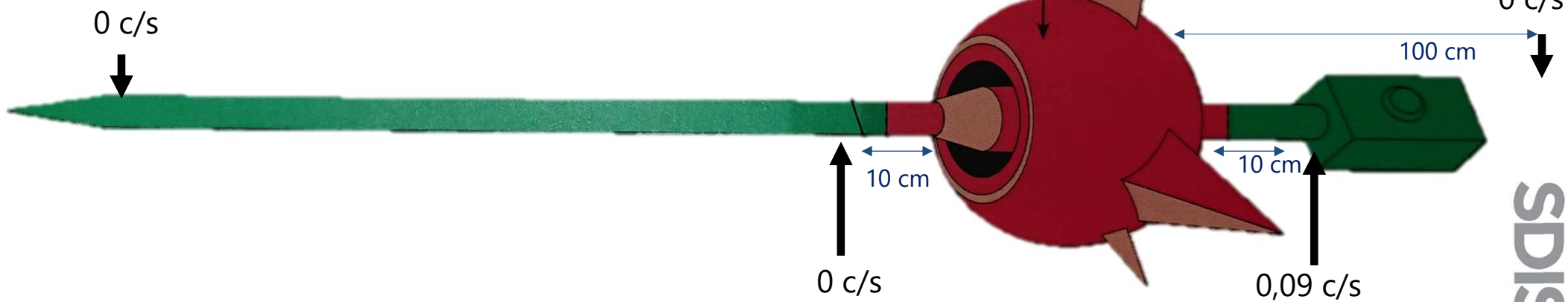


1. Mise en place d'un SAS rapide avec cheminement
2. Levée de doute sur l'ouvrier au moyen du COMO 170 
3. Cartographie de contamination sur paratonnerre et véhicule
4. Cartographie débitmétrique

Analyse de la situation

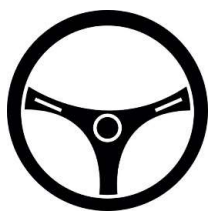
Cartographie de la contamination

Frottis réalisés sur les points suivants et analysés via une SABG 100 et sonde X branchée sur MIP10.

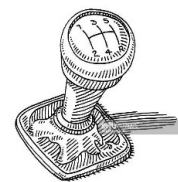


Analyse de la situation

Cartographie de la contamination



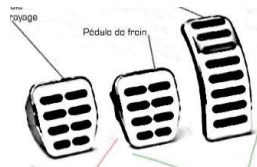
0,10 c/s



0 c/s



0 c/s



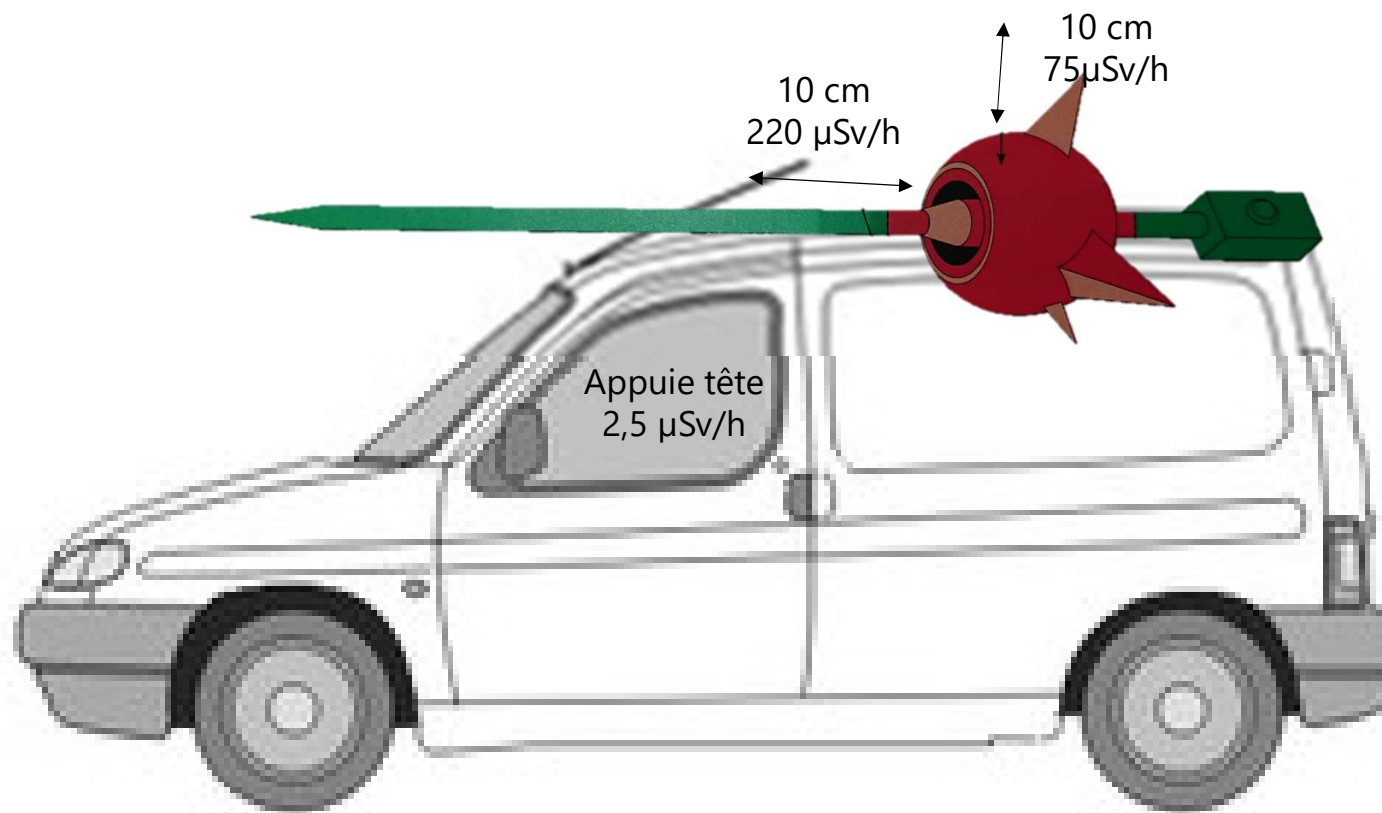
0,05 c/s

Frottis réalisés sur les points suivants
et analysés via une SABG 100 branchée sur MIP10.



Analyse de la situation

Cartographie débimétrique



Synthèse des mesures au PCS

		Point de prélèvement au contact	Localisation	Valeur en c/s	appareil utilisé
Sur le paratonnerre	débit de dose à distance 10 Cm au droit de la source avec FH 40 : 75 micro Sievert/h Débit de dose à distance 10 Cm dans l'axe de la source avec FH40 : 220 micro Sievert/h	Frottis 1	Pointe du paratonnerre	idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha
		Frottis 2	10 Cm sous la pointe	idem bruit de fond	Mip 10 Sonde X
		Frottis 3	Source ionisante	idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha
				idem bruit de fond	Mip 10 Sonde X
		Frottis 4	10 Cm sous la source	idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha
				idem bruit de fond	Mip 10 Sonde X
Frottis 5	1m50 sous la source	idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha		
Dans la camionnette	débit de dose à hauteur de l'appui tête conducteur avec FH 40 : 2,5 micro Sievert/h	Frottis 6	volant du véhicule	idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha
				idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha
		Frottis 7	levier de vitesse	idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha
				idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha
		Frottis 8	frein a main	idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha
				idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha
Frottis 9	pédale accélérateur	idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha		
		idem bruit de fond	Mip 10 Sonde Alpha		
Bruit de fond avec FH 40		118 nanosievert/h			
Bruit de fond avec Mip 10 sonde X		12 c/s			

La gestion post sapeur pompier

Résolution incident

Victime

- La famille de l'ouvrier a été déshabillée et douchée + port de masques et gants.
- L'ouvrier a été contrôlé par le FRT et sensibilisé au risque par le RAD3 :
 - Radioélément faiblement irradiant mais peut être dangereux en cas d'ingestion,
 - Douche pour éviter la contamination interne,
 - Possibilité antropogammamétrie par un CNPE.
- A la demande du SAMU27, la famille, le collègue et 1 ami sont transportés au CHU Evreux pour un contrôle de contamination.



Image d'illustration - IRSN

Source

- Caractérisation effectuée et envoyée à l'IRSN : mesures à 10 cm et sur les points indiqués.
- Paratonnerre mis dans une double enveloppe (risque radon).
- Gendarmerie assure la surveillance du paratonnerre (voie publique) jusqu'au contact avec une société pour la découpe et reprise des éléments radioactifs du paratonnerre
- Le 29 mars 2018 à 16h00 prise en compte du paratonnerre par une société privée habilitée. L'ANDRA récupérera les éléments radioactifs par la suite.

Conclusion

Les points favorables

- Sapeurs-pompiers RAD2 « expérimentés »,
- Premières mesures conservatoires effectués par le SDIS 27,
- Astreinte d'un CT RAD au sein du SDIS76,
- Pré alerte du SDIS 78 sur la possible contamination,
- Travail très productif avec le COS et avec l'ingénieur d'astreinte IRSN,
- Intervention de nuit dans une rue peu passante,
- Arrivée rapide du premier RAD 3 SDIS 76.

Les points défavorables et les axes d'amélioration

- Les informations sur les enfants, le collègue et la provenance du paratonnerre (Yvelines) sont Tardives,
- Absence des fiches paratonnerres dans FRT,
- Impossibilité de contacter l'ANDRA,
- Pas de procédure clairement établie sur la prise en charge des paratonnerres.