

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Moyens d'intervention et de mesures en situation d'urgence impliquant un transport de substance radioactive

Séminaire ANCCLI

« Les transports de substances radioactives »

29 et 30 mars 2016



Sommaire

Organisation de la gestion de crise

Moyens de l'IRSN

- Mesures de radioprotection
- Examen des colis
- Mesures de laboratoire
- Mesures In Situ
- Mesures dédiés à l'homme



Organisation de la gestion de la crise

Selon les principes généraux de l'organisation de crise en cas d'évènement impliquant un transport de substance radioactive en France, la gestion de la crise est coordonnée sous l'autorité du préfet



Dans le cadre de ses missions, l'IRSN participe à l'organisation nationale de crise (*décret de création de l'IRSN du 22 février 2002*)

En cas de déclenchement du dispositif ORSEC en raison de risques radiologiques :

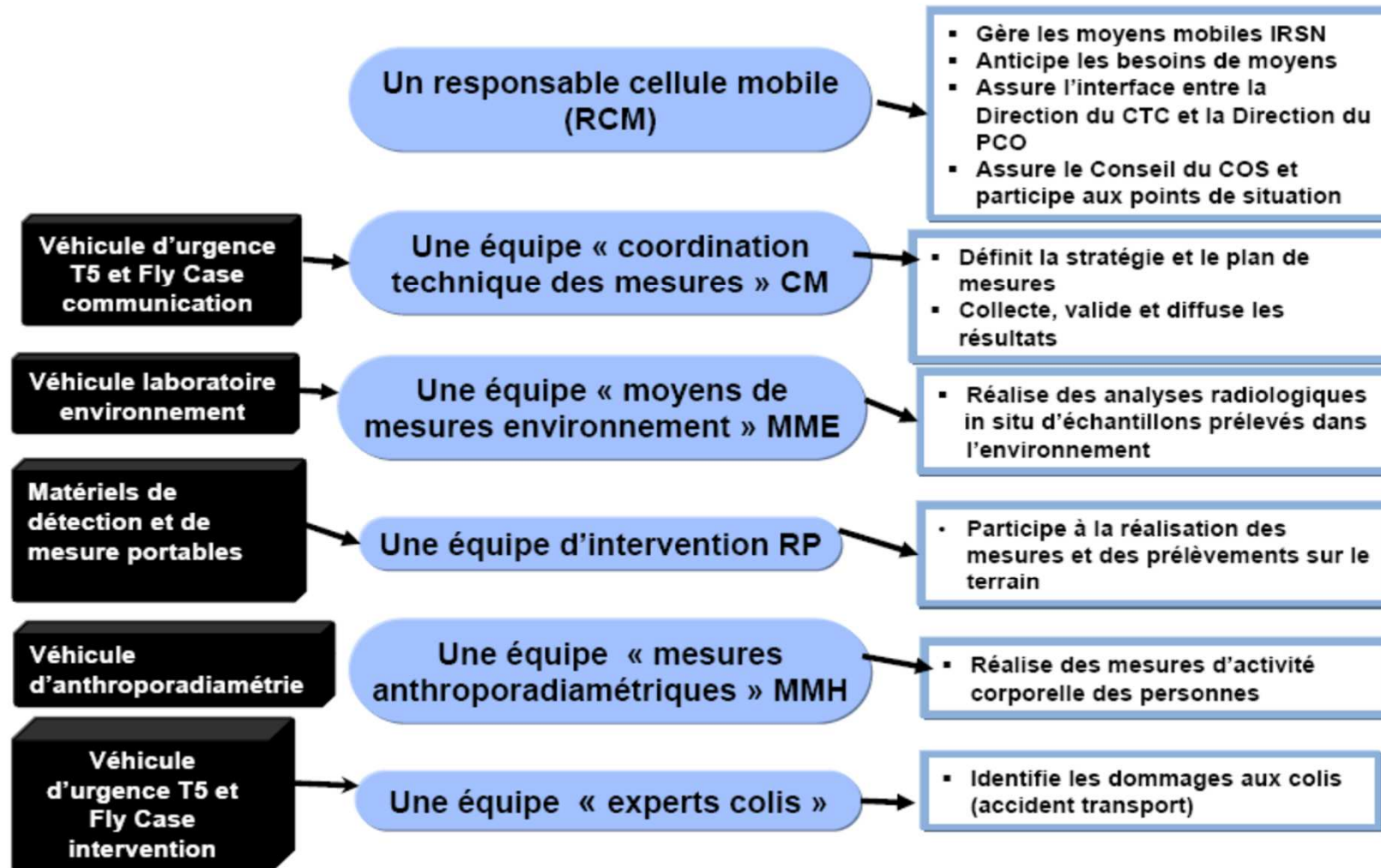


Activation du centre technique de crise de l'IRSN (CTC)



Cellule mobile dépêchée sur les lieux de l'évènement

Organisation de la cellule mobile



La cellule mobile - Mesures de radioprotection

Principales missions de l'équipe d'intervention de l'IRSN

Accompagner les experts colis

Vérifier l'état du colis par des mesures de radioactivité

Vérifier l'atteinte de l'environnement par des mesures de radioactivité et des prélèvements

Grément de l'équipe d'intervention

➤ 2 experts en radioprotection du Service d'Intervention et d'Assistance en Radioprotection,

➤ 1 véhicule d'intervention d'Urgence (VEI) équipé de moyens de communication par satellite

➤ Des appareils de radioprotection et de prélèvements permettant de répondre à tout type de situation

➤ Des équipements de protection individuels



La cellule mobile - Mesures de radioprotection

Des moyens spécifiques

Intervention en milieu fortement irradiant (*sources radioactives*)

Moyens Robotisés (CAMELEON - COBRA)

Base Mobile



*autonomie 2h30
franchissement 15 cm
vitesse max 5 km/h
Caméra couleurs nuit/jour*

Base Mobile
+
Bras Manipulateur



*autonomie 4h
poids de l'ensemble 42 kg
vitesse max 6 km/h
capacité de levage du bras 8 kg
caméra couleurs nuit/jour*

La cellule mobile - Mesures de radioprotection

Des moyens spécifiques

Récupération et transport de sources

- Des intervenants disposant de la certification ADR classe 7
- Des colis de type A disponibles pour du reconditionnement
- Des véhicules équipés pour le transport de sources radioactives



La cellule mobile - Moyens pour l'examen des colis

Principales missions de l'équipe examen colis (EEC) de l'IRSN

Examiner l'état du colis et recueillir les informations utiles

Fournir des éléments d'appréciation des mesures complémentaires proposées

Faciliter la compréhension de l'événement et de ses conséquences par le CTC de l'IRSN

Composition de l'EEC de la cellule mobile IRSN



2 agents du *Bureau d'Expertise de la Sécurité des Transports* de l'IRSN ayant suivi une formation spécifique pour intervenir sur le terrain

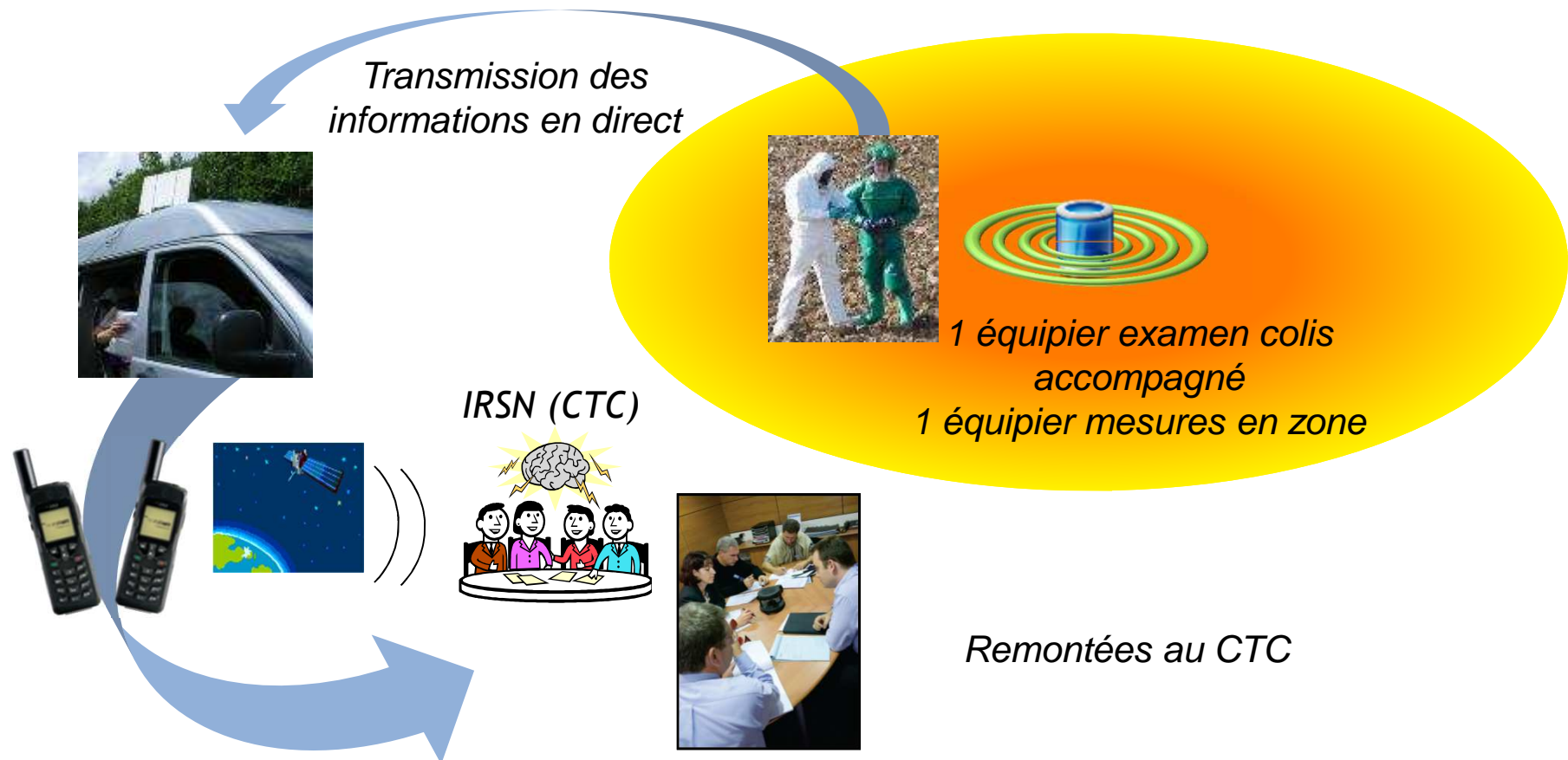


Connaissances approfondies des modèles de colis (éléments importants pour la sûreté, points faibles et enjeux de sûreté)

Présentation des missions de l'EEC

➔ La cellule mobile - Moyens pour l'examen des colis

■ Coordination des équipes avant l'entrée en zone - Organisation type



Présentation des missions de l'EEC

➔ La cellule mobile - Moyens pour l'examen des colis

Matériel de l'EEC pour l'examen des colis

■ Acheminement - véhicule dédié à l'ECC pour le transport du matériel sur zone (à disposition sur les sites de FAR, Agen et Les Angles)



Appareil photo, caméra thermique, télémètre, moyen de visualisation à distance

■ Moyens de télécommunication autonomes par satellite pour assurer la remontée d'information au CTC



Équipement de communication par liaison radio

*Équipements de protection individuelle
Combinaisons ventilées autonomes ou étanches et port du masque*



La cellule mobile - Mesures de laboratoire

Véhicule Léger de Métrologie (VLM)
(2 personnes spécialistes de la mesure)



Etablir les analyses de référence dans un délai court

Spectrométrie gamma
2 Ge(HP) type N (50%)

<u>LD pour 1h de comptage</u>	
¹³⁷ Cs	10 Bq/kg
¹³¹ I	10 Bq/kg
¹²⁹ I	60 Bq/kg

Scintillation Liquide

<u>LD pour 1h de comptage</u>		
	frottis	liquide
³ H	0,7 Bq	80 Bq/L
¹⁴ C	1 Bq	150 Bq/L

Comptage global α/β

<u>LD pour 5 min de comptage</u>	
α	0,04 Bq/cm ² éq ²³⁹ Pu
β	0,4 Bq/cm ² éq ⁹⁰ Sr



La cellule mobile - Mesures de laboratoire



Véhicule Laboratoire (VLab)
(2 personnes spécialistes de la mesure)

Assurer la mesure d'un flux important d'échantillons
(24 échantillons/heure/Vlab)

Spectrométrie gamma

Detective type P (20%)
4 détecteur NaI (3''x 3'')

<u>Performances métrologiques</u>		
	Ge (1h)	NaI (10min)
¹³⁷ Cs	10 Bq/kg	20 Bq/kg
¹³¹ I	10 Bq/kg	20 Bq/kg

Scintillation Liquide

Performances métrologiques

(5min de comptage)

	³ H	¹⁴ C
frottis	Mesure relative	
liquide	n fois le BdF	

Comptage global α/β

LD pour 5 min de comptage

α	0,04 Bq/cm ² éq ²³⁹ Pu
β	0,4 Bq/cm ² éq ⁹⁰ Sr

La cellule mobile - Mesures de laboratoire

Véhicule d'Identification et de Traçabilité des Echantillons (VITE)

*Mobilisé en fonction du type d'intervention et des moyens nécessaires sur site
Identification / préparation / reconditionnement / transport*

Espace bureautique

Stockage

Structure gonflable

Préparation / conditionnement

Transport

La cellule mobile - Mesures In Situ

Mesurer l'activité radiologique de chaque radionucléide in-situ

≈15 spectromètres Ge(HP) étalonnés pour la spectrométrie gamma in situ (IRSN)

Performances métrologiques - Limites de Détection pour :

*une contamination étendue
30 min d'acquisition
Ge(HP) 20% d'efficacité relative*

	¹³⁷ Cs		¹³⁴ Cs	¹³¹ I	⁴⁰ K	²¹⁴ Bi
	Bq/m ²	Bq/kg	Bq/m ²	Bq/m ²	Bq/kg	Bq/kg
dépôt récent	150		100	150		
dépôt ancien (+1 an)	250		200			
radioactivité « naturelle »		10			50	10

La cellule mobile - Mesures In Situ

Moyen Autoporteur pour la Réalisation de Cartographie de l'Activité Sur Site coNtaminé (MARCASSIN)

Réaliser des cartographies en débit d'équivalent de dose gamma et en activité par radionucléide (spectrométrie gamma in-situ « mobile »)

Limite de détection ⁽¹⁾ 2 s d'acquisition 50 s d'acquisition ⁽²⁾ défective type P, 20% d'efficacité relative	¹³⁷ Cs		¹³⁴ Cs	¹³¹ I	⁴⁰ K	²¹⁴ Bi	²²⁸ Ac
	Bq.m ⁻²	Bq.kg ⁻¹	Bq.m ⁻²	Bq.m ⁻²	Bq.kg ⁻¹	Bq.kg ⁻¹	Bq.kg ⁻¹
dépôt récent	7 000 850		8 000 1000	7500 850			
dépôt ancien (+1 an)	20 000 2 000		17 000 2 400				
radioactivité « naturelle »		300 30			2 500 170	500 55	1 100 80

⁽¹⁾ : L₀ issues de campagnes de mesures.
⁽²⁾ : suite à remaillage.

Cartographie à PETITE ECHELLE (back pack/ trolley/ quad)

La cellule mobile - Mesures In Situ

Ulysse

Réaliser des cartographies en débit d'équivalent de dose gamma

Mesures multi véhicules de caractérisations rapides des dépôts (routières et aériennes)

Mesures en milieu urbain

Cartographie à **GRANDE ECHELLE**
(voiture/avion)

Equipement - Performances :

*4 détecteurs NaI de 2L individuels ou combinés
couplage à un logiciel de traitement géostatistique
nSv/h, nSv/h par élément*

La cellule mobile - Moyens de mesures dédiés à l'homme

Gestion de masse des populations impliquées
Expertise pour des cas de contamination complexe

Réalisation d'anthropogammamétrie pour estimer l'activité incorporée

*IDENTIFIER RAPIDEMENT LES
PERSONNES VICTIMES DE
CONTAMINATION INTERNE*

La cellule mobile - Moyens de mesures dédiés à l'homme

BOXERS

Assurer le contrôle radiologique d'un nombre important de personnes

4 boxers comportant
chacun 4 postes de
mesure

Deux détecteurs à iodure de
sodium collimatés [NaI(Tl)]
placés sur le thorax et la
thyroïde

Dispositif de
contrôle du bruit
de fond ambiant

Groupe
électrogène et
moyens de
communication
satellite

La cellule mobile - Moyens de mesures dédiés à l'homme

SHELTERS

Assurer le contrôle radiologique d'un nombre important de personnes

4 shelters
(aérotransportables)
comportant chacun
10 postes de mesure

Deux détecteurs à iodure de
sodium collimatés [NaI(Tl)]
placés sur le thorax et la
thyroïde

Dispositif de
contrôle du bruit
de fond ambiant

Groupe
électrogène et
moyens de
communication
satellite

La cellule mobile - Moyens de mesures dédiés à l'homme

Laboratoire Mobile d'Anthroporadiamétrie (LMA)

Déterminer l'activité incorporée dans des cas de contamination interne complexe

2 LMA comportant
chacun 1 poste de
mesure

2 détecteurs Ge haute
résolution (BEGe 60%)
collimatés et blindés (5 cm Pb,
0,5 cm Cu)

Système de
refroidissement
cryo-électrique

Enceinte ouverte
« type baignoire »
en Plomb (5 cm) et
recouverte de
cuivre (5 mm)

Pour toute information complémentaire:

nicolas.brisson@irsn.fr

01 58 35 87 24

benoit.eckert@irsn.fr

01 58 35 74 98