

Le risque nucléaire et radiologique en milieu urbain

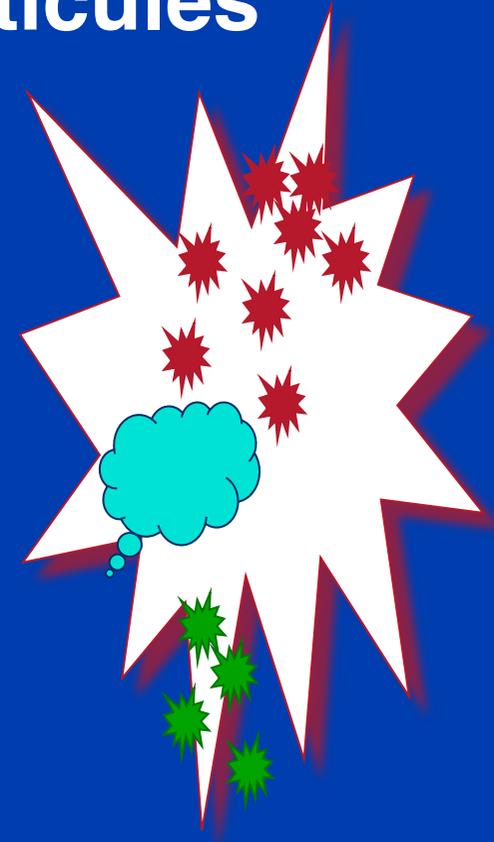


Caroline Télion
Pierre Carli
SAMU de Paris



Deux types d'événements (1)

- **Explosions avec dispersions de particules radioactives :**
 - Accident conventionnel
 - Dispersion de matières
 - Contamination externe parfois interne
 - Irradiation souvent très faible
 - Impact psychologique du nucléaire



Impact immédiat et visible

Risque de contamination du personnel soignant

Deux types d'événements (2)

- **Exposition à une source radioactive**
 - Irradiation externe cède avec la disparition de la source de rayonnement
 - Irradiation totale ou partielle en fonction de la position du corps par rapport à la source
 - Intensité de l'atteinte dépend de la distance du corps par rapport à la source

Événement plus insidieux s'il est isolé
Aucun risque de contamination du personnel soignant



Règles essentielles

- **Protection des personnes et des personnels**
- **Ne jamais s'aventurer dans une zone suspecte ou dans une zone d'exclusion sans tenue de protection adaptée**
- **Ne jamais prendre en charge une victime non décontaminée sans tenue de protection légère**

**Le patient victime
d'une explosion
contamination externe et interne**

Le patient contaminé est contaminant

Le risque de contamination existe uniquement pour des patients contaminés :

- par voie externe : par contact direct au niveau des vêtements et de toute zone exposée
- par voie interne : particules inhalées, ingérées ou ayant pénétrées au travers d'une peau saine ou lésée diffusant des rayonnements ☒ + ou ☒

**Nécessité de protection simple,
de détection de l'irradiation**

Radiocontamination externe

- Survient par dépôts de particules
- Risque de dispersion et de contamination secondaire
- Au niveau cutané et au niveau vestimentaire
- Nécessite un traitement immédiat

Protection des intervenants

- Casaque étanche
- Masque « antipoussière »
- 2 paires de gants en latex
- Surbottes



Graduée en fonction du risque

Protection des locaux, des matériels et des véhicules

- **Nécessité de gérer les urgences en confinant les particules nucléaires**
- **Tapisser sol, murs, intérieur des ambulances de vinyle**
- **Réduire le matériel au minimum nécessaire et l'entourer de vinyle :**
 - **Brancard, table d'examen**
 - **Aspirateur, électrocardioscope**
- **Mise en place d'un ramassage spécifique pour les victimes allongées non décontaminées**

Zone de soutien

Zone contrôlée

SAS

PMA

Décontamination

Noria

ZDI



ZDV

Détection

PRV

Zone d'exclusion

Victimes
NON
contaminées



Vent

H

H

H

Hôpitaux Référents ou ciblés

L'urgence vitale prime sur la décontamination

PCA/CTE 01

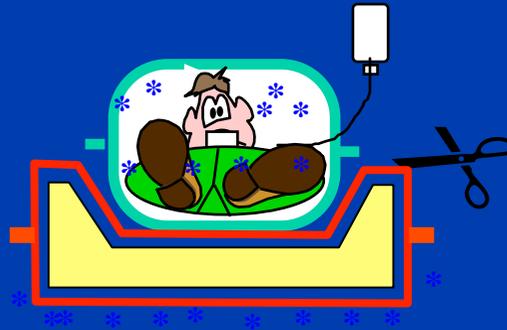
Décontamination et devenir des victimes

- **UA avec détresse vitale (EU) pas de décontamination**
- **UA sans détresse vitale ou UR couchée**
 - Décontamination externe allongée par douchette ou par douche sur site
 - Transport au PMA
- **UR debout ou Impliqué**
 - Décontamination externe par douche
 - Sur site ou structure d'accueil des impliqués
- **Personnels de secours : idem**

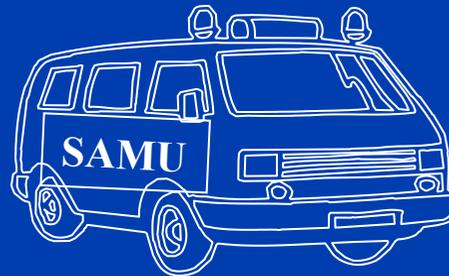
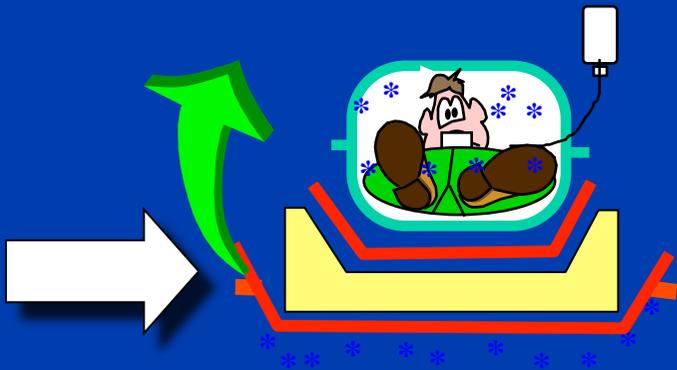
Evacuation des urgences vitales

- **Priorité à l'évacuation pour traitement en limitant la dissémination de la contamination**
- **Si détresse vitale (EU), pas de décontamination pour éviter toute perte de temps**
- **Ambulance protégée par du vinyle rentrant dans la zone contaminée se dirigeant :**
 - **Directement à l'hôpital**
 - **Petite noria passant par un SAS**
 - » **découpe de la double housse**
 - » **véhicule de relais « propre »**

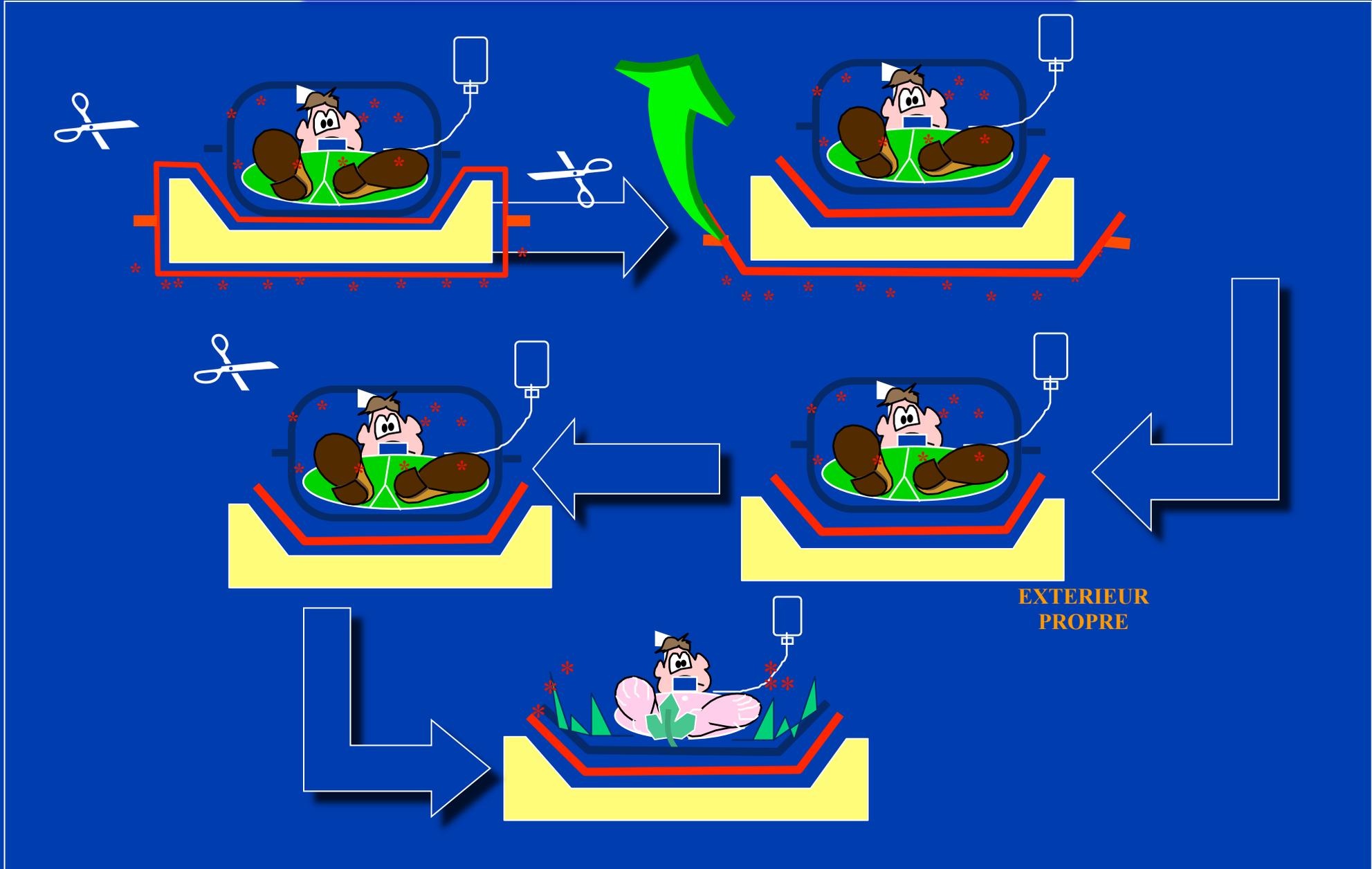
La double housse



Ambulance
« contaminée »



Transport d'un patient grave non décontaminé





**URGENCE
VITALE**

**URGENCE
COUCHEE**



MISE EN CONDITION REVISEE
TRANSPORT PROPRE

**URGENCE
VITALE**



MISE EN CONDITION
ACCUEIL PROPRE



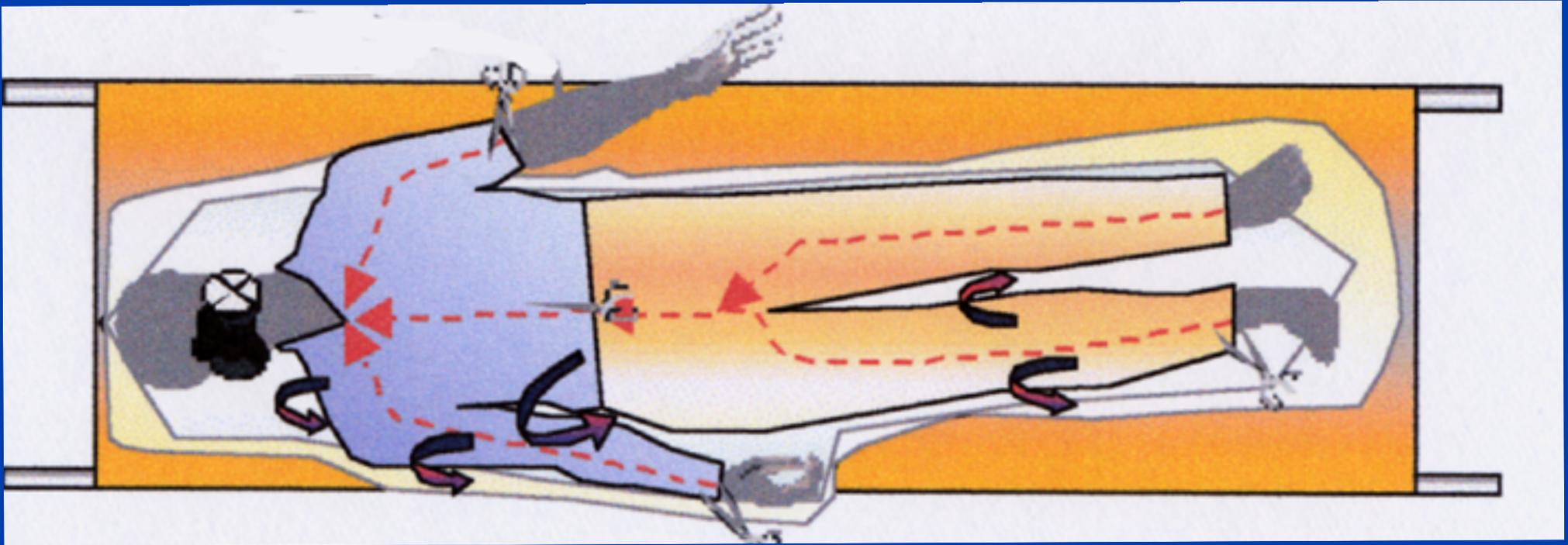
DECONTAMINATION
EXTERNE

CIRCUIT DÉCONTAMINATION

Deshabillage d'une victime invalide

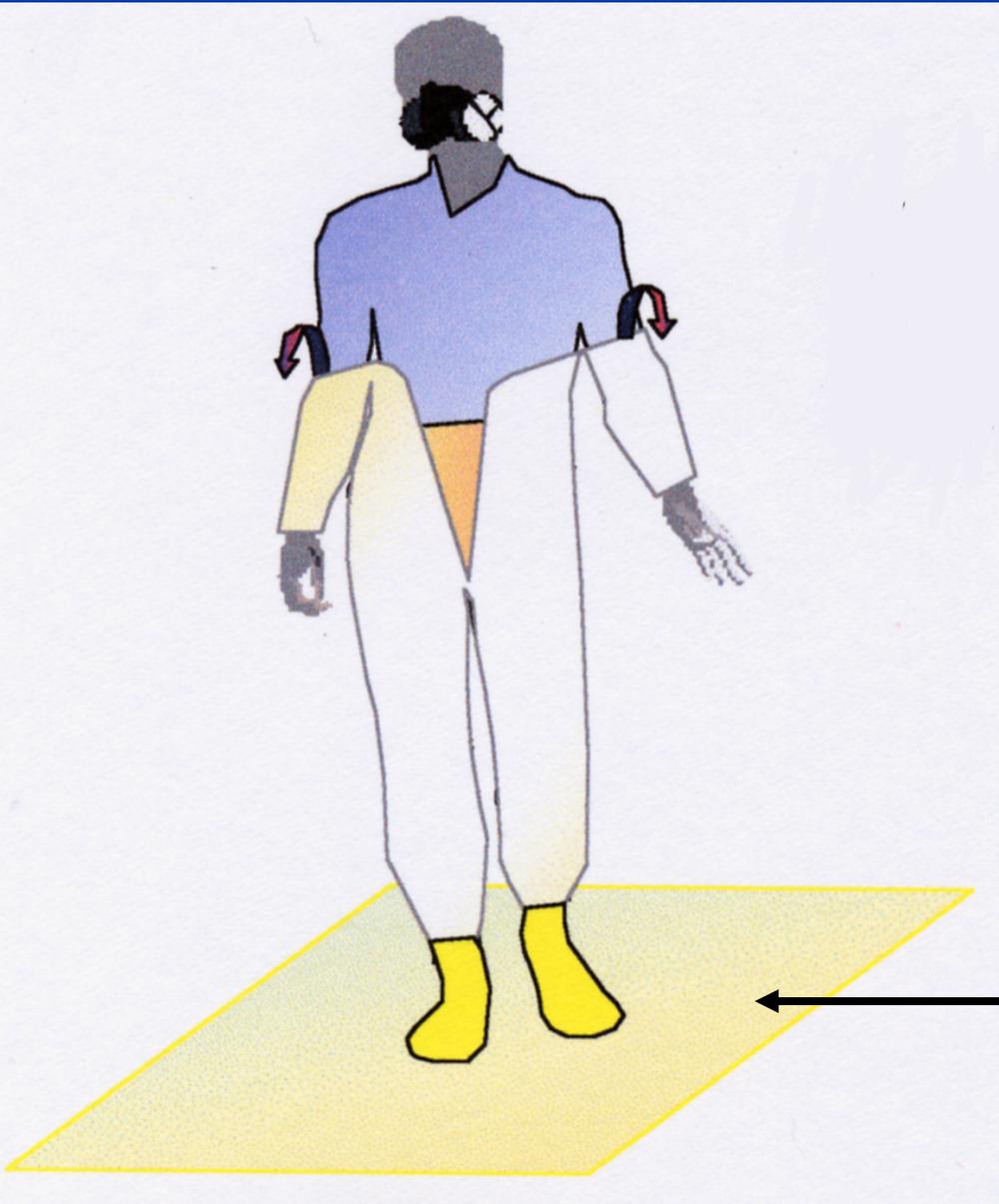
Soit à l'hôpital : pour les UA avec détresse vitale

Soit à l'entrée du PMA : zone de décontamination



Ablation de 80 à 90 % de la contamination

Déshabillage d'une victime valide UR et impliqué



Feuille de vinyle

DECONTAMINATION

**DECONTAMINATION EXTERNE : Urgences relatives
et Urgences absolues sous contrôle médical**

1) Déshabillage après fixation de la contamination

2) Détection primaire (facultative)
délimitation des Zones Contaminées
Peu envisageable en cas d'accident de masse

3) Protection Des plaies Pansements étanches
(avec DTPA)

4) Décontamination

- Lavage
- Savonnage
- Rinçage
- Séchage

5) Contrôle : Sonde X (sonde a)

LA DECONTAMINATION EXTERNE

Rendre le sujet non contaminant (pour lui et son environnement)

DECONTAMINATION SOMMAIRE

- Systématique ou sur détection préalable
- Moyens simples (eau + savon)
- Non agressive (pour la peau et pour l'état général)
- Parties découvertes au moins, ou corps entier
- Uniquement parties saines (protection des plaies)

DETECTION, CONTROLE

DECONTAMINATION FINE

- Contamination résiduelle (sur détection contrôle)
- Moyens complémentaires (agents tensioactifs ...)
- Non agressive
- Uniquement parties saines

Savoir rester raisonnable (excès = risque de contamination interne)
(radioactivité = 0 = irréalisme)

DETECTION DE L'EXPOSITION

CONTAMINATION
EXTERNE



Contaminamètres : IPAB, MIP, DOM DOR 309
Sondes a et X

EXPOSITION
INTERNE



Radiotoxicologie

- Urines - recueil des urines de 24 heures
- Selles - recueil des selles complètes sur 24 heures
- Prélèvement nasal

Détection sur les plaies (sonde X)

TRAITEMENT D'URGENCE DE L'EXPOSITION INTERNE

DIETHYLENE TRIAMINE PENTA ACETATE = DTPA



DTPA MICRONISE 50 mg

Tout suspect de contamination respiratoire
5 capsules en turbo inhalateur



DTPA INJECTABLE 1 g

- Tout blessé suspect de contamination interne (IV lente)
- Irrigation des plaies



Accueil



Fixation



Déshabillage / Bilan



Décontamination par lavage et contrôle



La décontamination externe

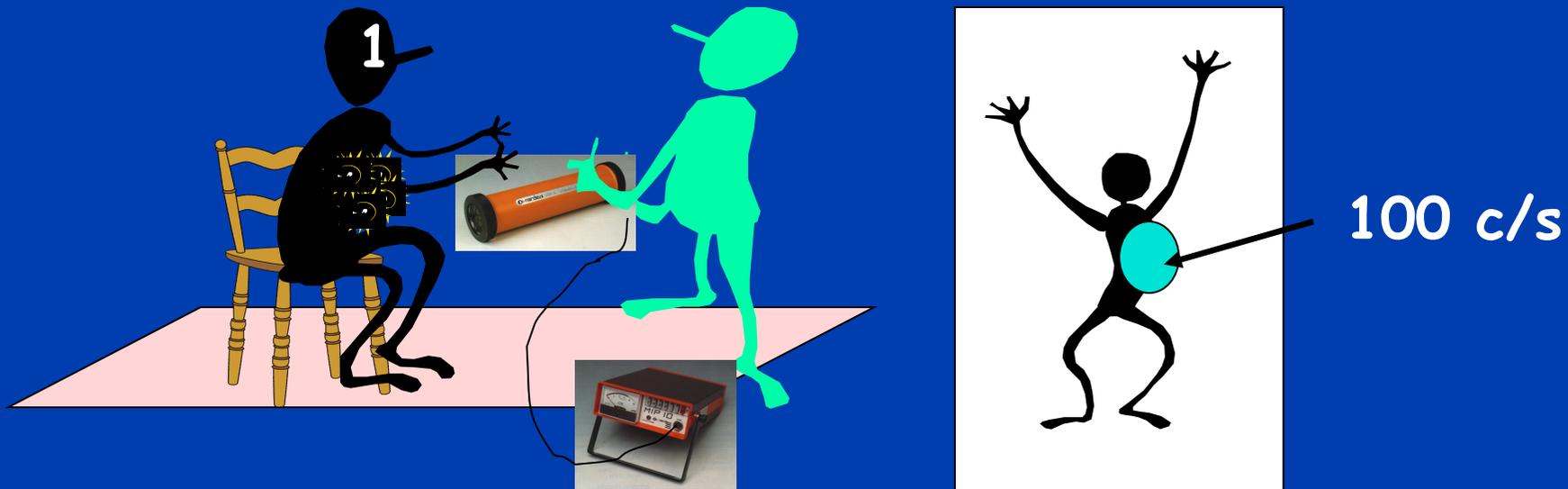
- **Dans une pièce recouverte de vinyle**
- **Dans une tente réservée à cet effet**
 - Personnes valides et personnes invalides
- **Lavage à l'eau additionnée d'EDTA à 25 %**
- **Séchage soigneux avec du linge à usage unique qui sera éliminé dans des sachets en vinyle**
- **Habillage en pyjama à usage unique**

La détection

- Permet de localiser la contamination résiduelle après déshabillage et décontamination (< 5 %)
- Réalisée par des personnels spécialisés
 - OPRI, CMIR
 - Au niveau du terrain ou de l'hôpital référent

Mise en évidence de la contamination externe résiduelle

Service spécialisé : IRSN avec délai de
mobilisation de 2 à 4 h



Après la décontamination

- Soins non spécifiques réalisés en tenue de protection (gants, casaque)
- Isoler les déchets dans des récipients spécifiques
- Garder les selles et urines dans des récipients spécifiques
- Probleme de la gestion des déchets

Contamination interne

- Par ingestion, par inhalation
- Peut être irradiant mais faiblement
- Nécessité de « décontamination interne » précoce, si possible dans les 2 heures
- Au PMA ou à l'hôpital
- Systématique pour toute personne suspecte car
 - Bonne tolérance
 - Administration facile
- Anthropogammamétrie secondaire

Décontamination corporelle interne

BUVEZ ELIMINEZ !

Éviter la fixation

- **Isotopes de l'iode R***
 - Iodure de K, Lugol oral
- **Actinide, Plutonium**
 - DTPA : inhalation, injection
- **Césium R***
 - Bleu DI ou bleu de Prusse oral
- **Radionucléides ingérés**
 - Phosphate d'alumine ou alginate oral

Le patient victime d'une irradiation

PRISE EN CHARGE D'UN IRRADIE EXTERNE

UN IRRADIE IRRADIE PAS

PRISE EN CHARGE MEDICALE SANS PRECAUTION PARTICULIERE

- Dommages immédiats, expression plus tardive
- Traitement symptomatique

PAS D'URGENCE THERAPEUTIQUE

La source irradiée

URGENCE DE PROTECTION

INTERVENANTS SUR SITE, IMPLIQUES ET VICTIMES

Le malade va s'aggraver

URGENCE DIAGNOSTIQUE ET D'EVALUATION

PRONOSTIC, BILAN DES BESOINS

Signes cliniques et critères de gravité

Premières minutes	{	Etat de choc	}	> 15 Gy
		Signes neurologiques		
		Signes cutanés		
Premières heures	{	Erythème	}	> 4 Gy
		Nausées		> 1 Gy
		Vomissements		
		Asthénie		

Médecins et risque nucléaire
Faculté de médecine de Grenoble, Ordre des médecins, OPR

ORIENTATION DE PRINCIPE

+

HOSPITALISATION

-

SURVEILLANCE

Questionnaire initial d'évaluation

- **A réaliser chez toute victime d'un accident NR**
- **Indispensable pour identifier les personnes les plus exposées à une irradiation**
- **Plus la symptomatologie est précoce, plus le risque d'irradiation est élevé**
- **En complément de la fiche de tri PMA**
- **A répéter à différents temps de la prise en charge**

Questionnaire initial

DATE ET HEURE DU DEBUT DE L'INTERROGATOIRE :

N° D'IDENTIFICATION

Questions

Où étiez-vous au moment de l'évènement ?

A quelle distance approximative du lieu de l'évènement ?

Etiez-vous dans une pièce ? Laquelle ?

Etiez-vous hors d'un bâtiment ?

Combien de temps êtes-vous restés sur les lieux ?

Avez-vous des troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhées) ?

A quelle heure avez-vous vomi ?

Vous sentez-vous très fatigué ?

Avez-vous mal à la tête ?

Questionnaire médical

- Réalisé pour toutes les victimes identifiées comme exposées
- Réalisé par du personnel médical
- Réalisé à l'entrée du PMA ou à l'hôpital
- Complète l'examen médical

Questionnaire médical

Questions

Le sujet présente-t-il un érythème, une brûlure, une plaie ? Depuis quand ?

Le (la) localiser précisément :

- ◆ Visage
- ◆ Mains
- ◆ Autre (schéma ou photo)

Le sujet est-il asthénique ? Depuis quand ?

Modéré, intense ?

Le sujet présente-t-il des nausées depuis l'évènement ?

Modérées, intenses ?

Le sujet présente-t-il des douleurs abdominales ? Depuis quand ?

Modérées, intenses ?

Le sujet présente-t-il des vomissements ? Depuis quand ? Noter les heures

Modérés, intenses ? En jet ?

Combien de fois depuis l'évènement ?

Le sujet a-t-il la diarrhée ? Depuis quand ? Noter les heures

Modérée, intense ?

Combien de selles depuis l'accident ? Aspect liquide ou moulé ?

Le sujet présente-t-il des troubles de la déglutition ?

Aspect de la muqueuse oro-pharyngée : Normale ? Inflammatoire ?

Noter l'heure de l'examen

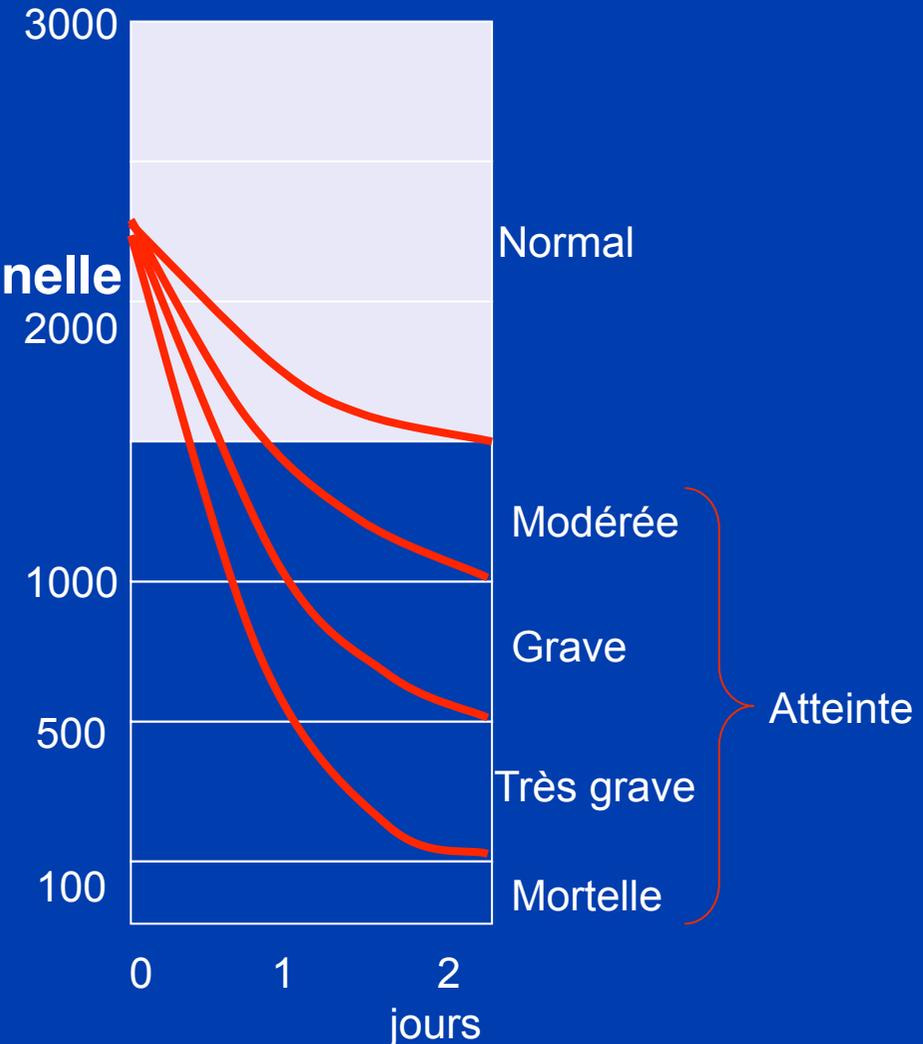
Examens complémentaires

- NFS :

- décroissance des lymphocytes proportionnelle la dose reçue,
- toutes les 6 heures pendant 48 heures

- Caryotype (laboratoire spécialisé)

- indication limitée
- sur avis spécialisé



Prise en charge médicale

Sans protection spécifique

STRUCTURE D'URGENCE (PRV, PMA...)

- ⇒ Traitement des éventuelles lésions conventionnelles
Prioritaires
- ⇒ Observation des signes cliniques
- ⇒ Questionnaire
- ⇒ Début des prélèvements pour dosimétrie biologique
(Numération formule sanguine, caryotype)

TRAITEMENT HOSPITALIER

- ⇒ Observation, bilans lésionnels
- ⇒ Dosimétrie biologique (urgent)
- ⇒ Traitement (symptomatique, non urgent)

Prise en charge psychologique

- Pour limiter l'angoisse et la panique
- Rassurer en expliquant et en justifiant les procédures
- Donner des ordres simples et précis
- Obtenir l'adhésion du plus grand nombre

Implication de la CUMP dès que possible

Concerne les victimes et le personnel

Organisation des secours et des soins

Basée sur l'application de :

- La circulaire 277 du 2.5.02 « Organisation des soins médicaux en cas d'accident nucléaire ou radiologique »
- La circulaire 800 SGDN 2003 puis 2011 « Doctrine nationale d'emploi des moyens de secours et de soins face à une action terroriste mettant en œuvre des matières radioactives »
- La circulaire 284 du 3.5.02 « Organisation du système hospitalier en cas d'afflux de victimes »

Schéma optimal et théorique... !

Zone de soutien

Zone contrôlée

SAS

PMA

Décontamination

Noria

ZDI



ZDV

Détection

PRV

Zone d'exclusion

Victimes
NON
contaminées

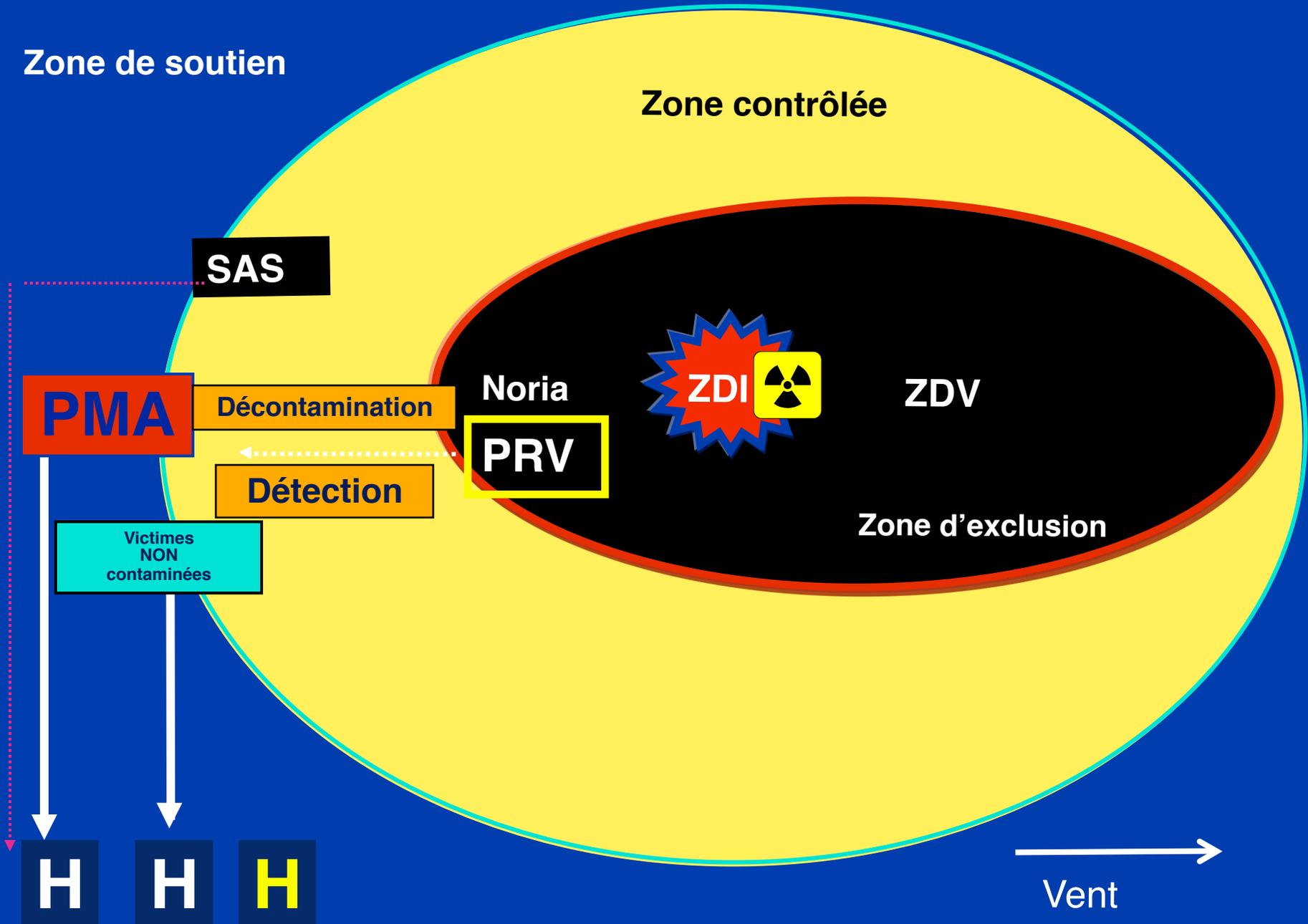
H

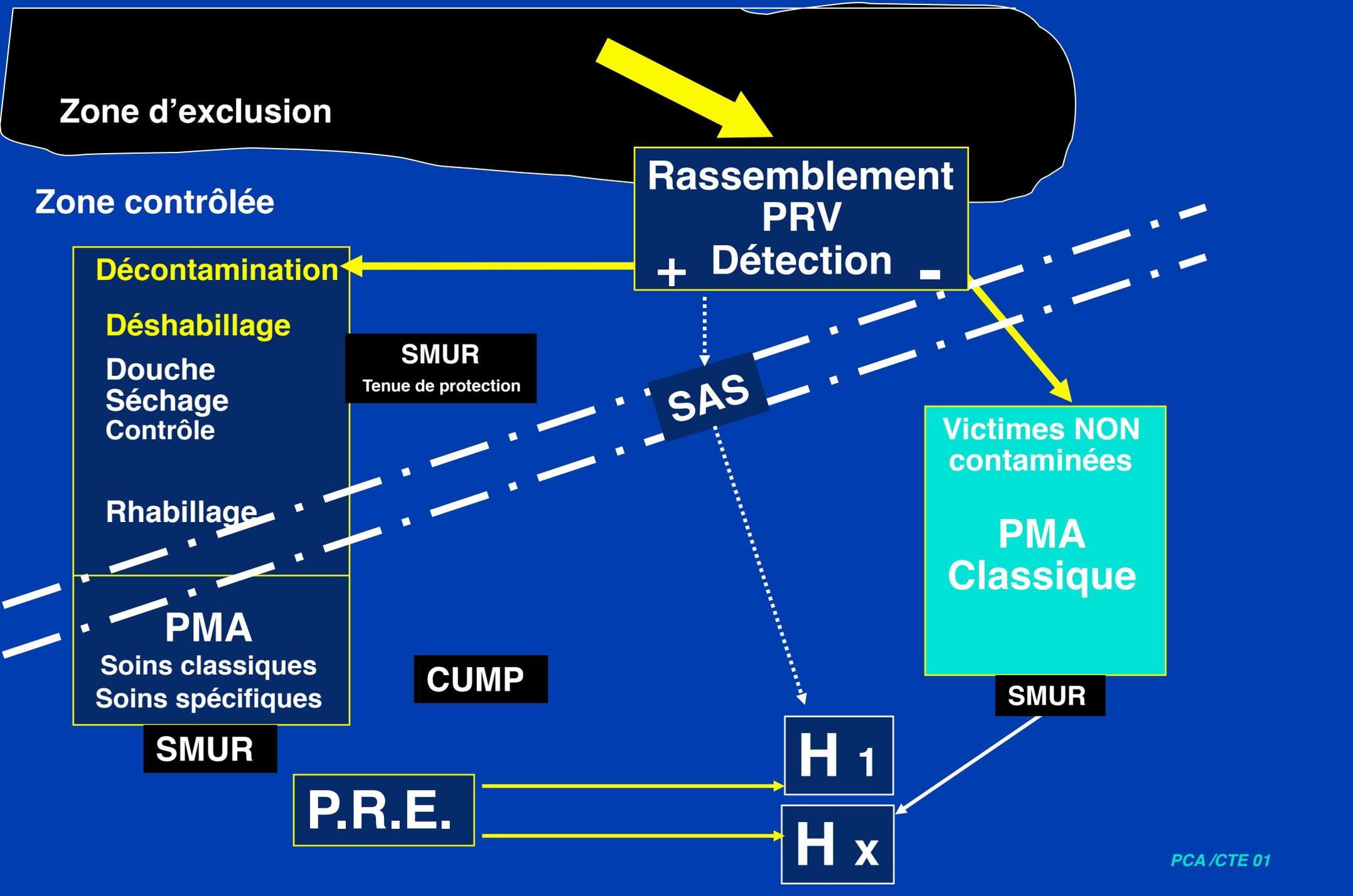
H

H

Hôpitaux Référents ou ciblés

Vent





Hôpital référent

- **1 Hôpital par zone de défense (2 à Paris)**
- **Hôpital possédant :**
 - service de médecine nucléaire
 - service de réanimation, service d'hématologie
- **Point de rassemblement des victimes non prises en charge sur le terrain**
 - Victimes « sauvages »
 - Victimes avec détresse vitale
- **Création après tri d'un double circuit pour les patients**
 - NON contaminés
 - Contaminés
- **Hôpital doté d'un module de décontamination mobile**

Hôpital spécialisé

Hôpital possédant un plateau technique permanent
pour la prise en charge des victimes
radiocontaminées ou irradiées

Paris et Région parisienne : Percy

Conclusion

- **Réaction immédiate rapide et de bon sens**
- **Accompagner la montée en puissance du dispositif sur le site et à l'hôpital**
 - Partir d'une situation dégradée imposée par les circonstances
 - Se rapprocher du dispositif théorique
- **Importance de la connaissance des risques réels et de la formation**
- **Importance d'une réflexion commune pour optimisation de la prise en charge**