

La radioprotection des travailleurs

Lycée Saint Stanislas de Nantes



Mercredi 10 octobre 2007

Simulation de fuite radioactive à Montoir

L'exercice mené hier au terminal marchandises du port de Montoir a nécessité un gros déploiement de secours.

Les pompiers ont mis en place un sas de décontamination pour les victimes.

Une centaine d'hommes ont participé à la simulation de fuite radioactive, hier, sur le port de Montoir. De quoi affiner les procédures.

Comment réagir en cas d'accident provoquant la fuite d'une matière radioactive ? C'est l'exercice sur lequel ont planché une centaine de pompiers, de gendarmes et de responsables du port autonome Nantes-Saint-Nazaire, hier, durant plus de six heures. L'accident virtuel s'est produit vers 9 h 15. Un chariot élévateur portant un container percute un poids-lourd du groupe Areva transportant une matière radioactive. L'incendie est immédiat. Une cinquantaine de pompiers qui n'étaient pas prévenus de l'opération de prévention interviennent. Dans le scénario, l'accident fait deux morts, et deux blessés, sérieusement contaminés. Une zone de protection de 100 mètres est dressée autour de l'accident. Une autre de 500 mètres empêche toute personne étrangère aux secours d'approcher les lieux.

Face à la gravité de l'accident, les pompiers spécialistes en risques technologiques sont dépêchés sur les lieux. « **Leur mission est de mesurer les dosages de radioactivité sur les personnes qui ont été exposées, les deux irradiés, mais aussi les sauveteurs** », indiquait le sous-préfet Louis-Michel Bonte, sorti de son poste de commandement opérationnel, pour assister à la fin de l'exercice. Les blessés ont, comme convenu, été transportés à l'hôpital, lui aussi intégré à l'opération.

Deux débriefings seront nécessaires pour valider la qualité de l'exercice et pointer ce qui n'a pas forcément bien marché. « **Ce sont des procédures complexes. Ce genre d'exercice est contraignant mais indispensable pour éviter des erreurs en cas de réel problème** », estimait Louis-Michel Bonte. L'exercice avait volontairement évité d'associer la population. « **Ça n'aurait pas d'incidence sur l'exercice, sinon d'inquiéter pour rien la population. Mais si un réel accident se produisait, il est évident qu'une communication auprès de la population serait effectuée.** »

Quant à l'évaluation du risque de fuite radioactive, il est minime sur le port de Montoir de l'avis des autorités. « **Le port n'enregistre que l'arrivée de minerais d'uranium, très contrôlé, en aucun cas de produits radioactifs tels que celui imaginé pour l'exercice.** »

Frédéric SALLE.

Le port de Saint Nazaire

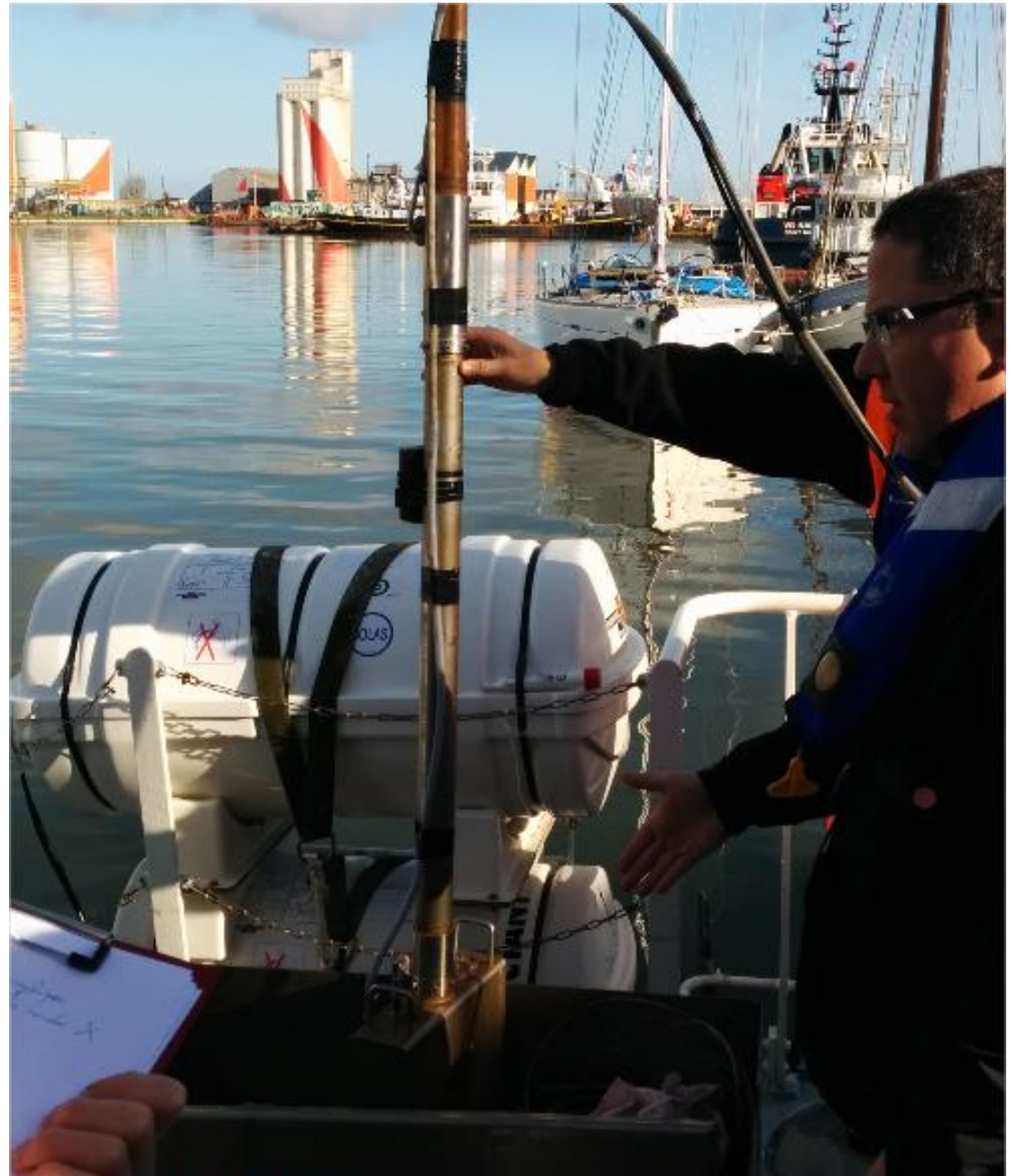


Sonde utilisée avant au port, fonctionnant avec une source scellée radioactive gamma.

le



Consignes de sécurité pour la manipulation de cette sonde.



La sonde utilisé en ce moment sur les navettes hydrographiques. Elle fonctionne aux rayons X et a l'avantage d'émettre uniquement en utilisation.



ty



Appareils utilisés pour la lecture et l'interprétation des données

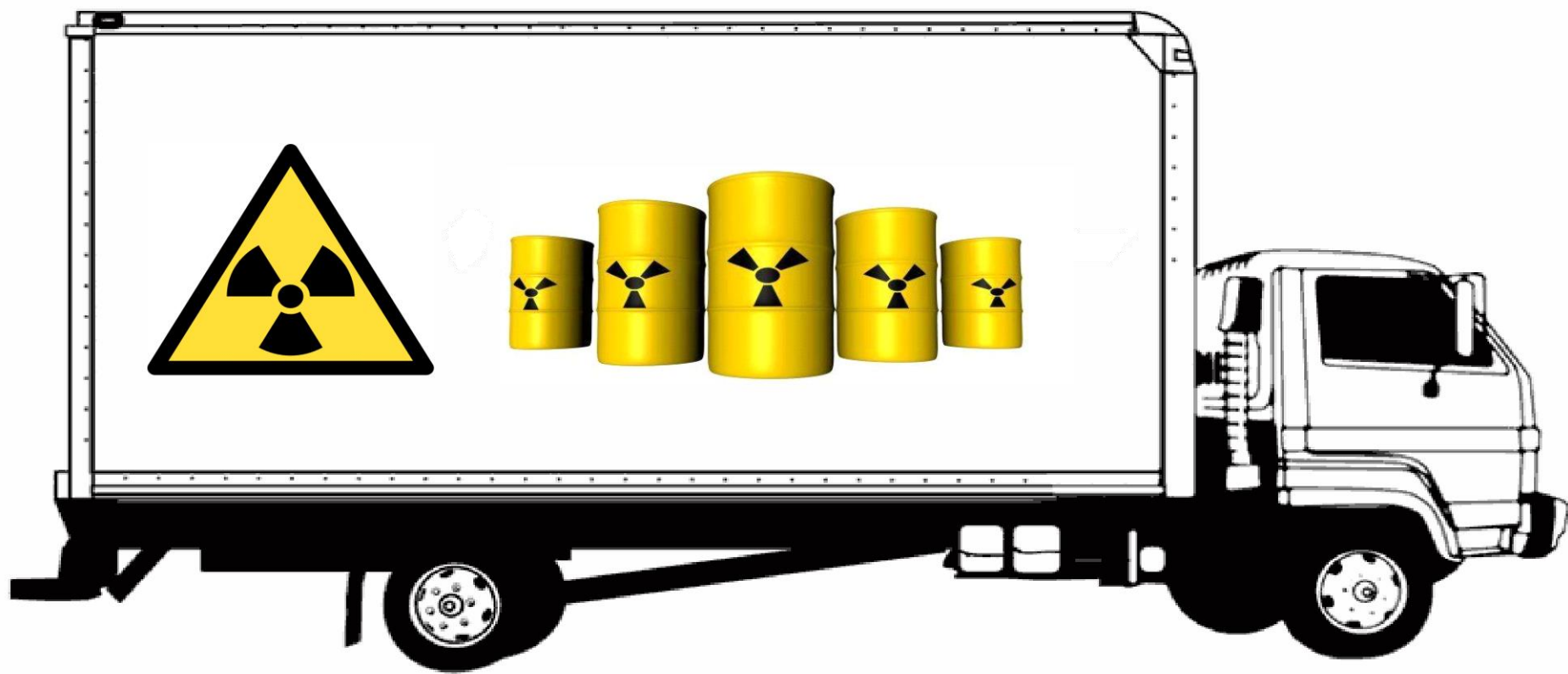


Avant de la plate forme mobile permettant de draguer la Loire.



Source de césium 137 afin de connaître la densité des éléments absorbé par la drague

Le transport des matières radioactives



1. Situation de routine : contenus peu dangereux*



Résistance aux effets des accélérations et vibrations



Résistance à une gamme de températures et de pressions

Exemples de colis :

* Appareil de contrôle de présence de plomb dans les peintures.

** Produit radiopharmaceutique.

*** Colis de combustible irradié au départ d'une centrale nucléaire pour l'usine de retraitement.

2. Situation normale : contenus à dangerosité limitée**



Asperersion
précipitation de 5 cm/h pendant 1 heure



Gerbage : compression équivalente à 5 fois le poids du colis pendant 24 heures



Pénétration
chute d'une barre de 6 kg d'une hauteur de 1 m



Chute de 1,20 m maximum suivant la masse du colis, sur une surface indéformable

3. Situation accidentelle : contenus dangereux***



Test du feu
température de 800 °C pendant 30 minutes



Immersion
sous 15 m d'eau pendant 8 heures



Chute de 1 m sur un poinçon en acier
de diamètre 150 mm



Chute de 9 m sur une surface indéformable ou **test d'écrasement** par une plaque en acier de 500 kg chutant d'une hauteur de 9 m

4. Situation d'accident renforcé : contenus les plus dangereux transportés par avion



Test du feu
température de 800 °C pendant 60 minutes



Immersion
sous 200 m d'eau pendant 8 heures



Impact à grande vitesse : sur une cible rigide à 90 m/s (324 km/h)



Enlèvement
échange thermique dégradé autour de l'emballage



Chute de 9 m sur une surface indéformable



Chute de 3 m sur une barre cylindrique à extrémité conique (hauteur 300 mm, diam. 25 mm en bout)



Écrasement : chute libre d'une masse de 500 kg, d'une hauteur de 9 m (plaque en acier de 1 x 1 m tombant en position horizontale)



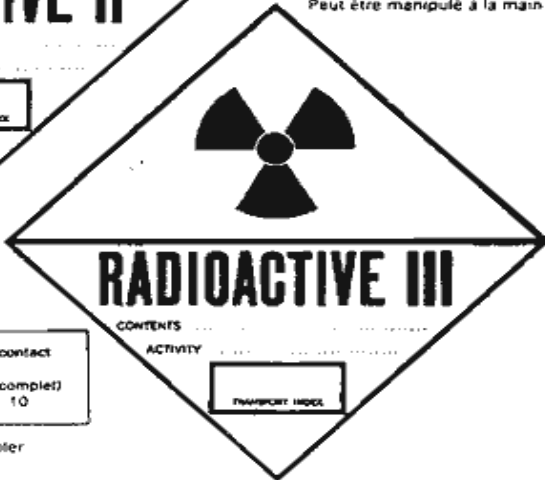
Débit de dose au contact ≤ 0.5 mSv/h
 Indice de transport = 0

Pas de précaution particulière
 si emballage intact.



0.5 mSv/h < Débit de dose
 au contact ≤ 90 mSv/h
 Indice de transport ≤ 1

Peut être manipulé à la main



50 mSv/h < débit de dose au contact
 ≤ 200 mSv/h
 < 1000 mSv/h (si chargement complet)
 $1 < \text{indice de transport} \leq 10$

A manipuler rapidement et à isoler



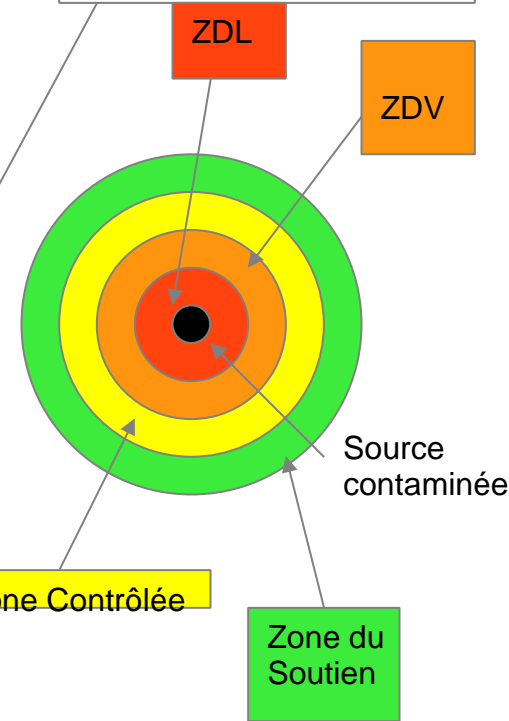


Les Pompiers

Isoler les personnes **2**
contaminées,
en cas d'urgence,
faire les gestes de
premiers
secours.

3
Délimiter la zone
Contaminée et installer
un périmètre de
sécurité (baliser la zone...)

Protection individuelle **1**



5
Décontaminer la zone



Décontamination
des matériaux.



Prévenir les
personnes
compétentes **4**

Les ambulanciers

Le Maire

Et d'autres ...





Masque respiratoire



Tenue légère de décontamination (TLD)



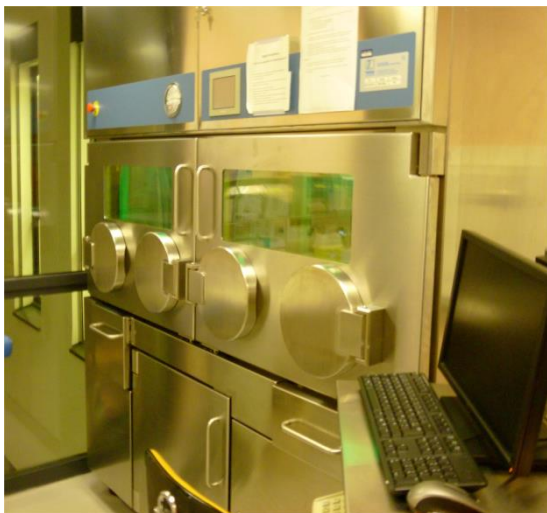
L'hôpital

Accueil des blessés à l'Hôpital René Gauducheau

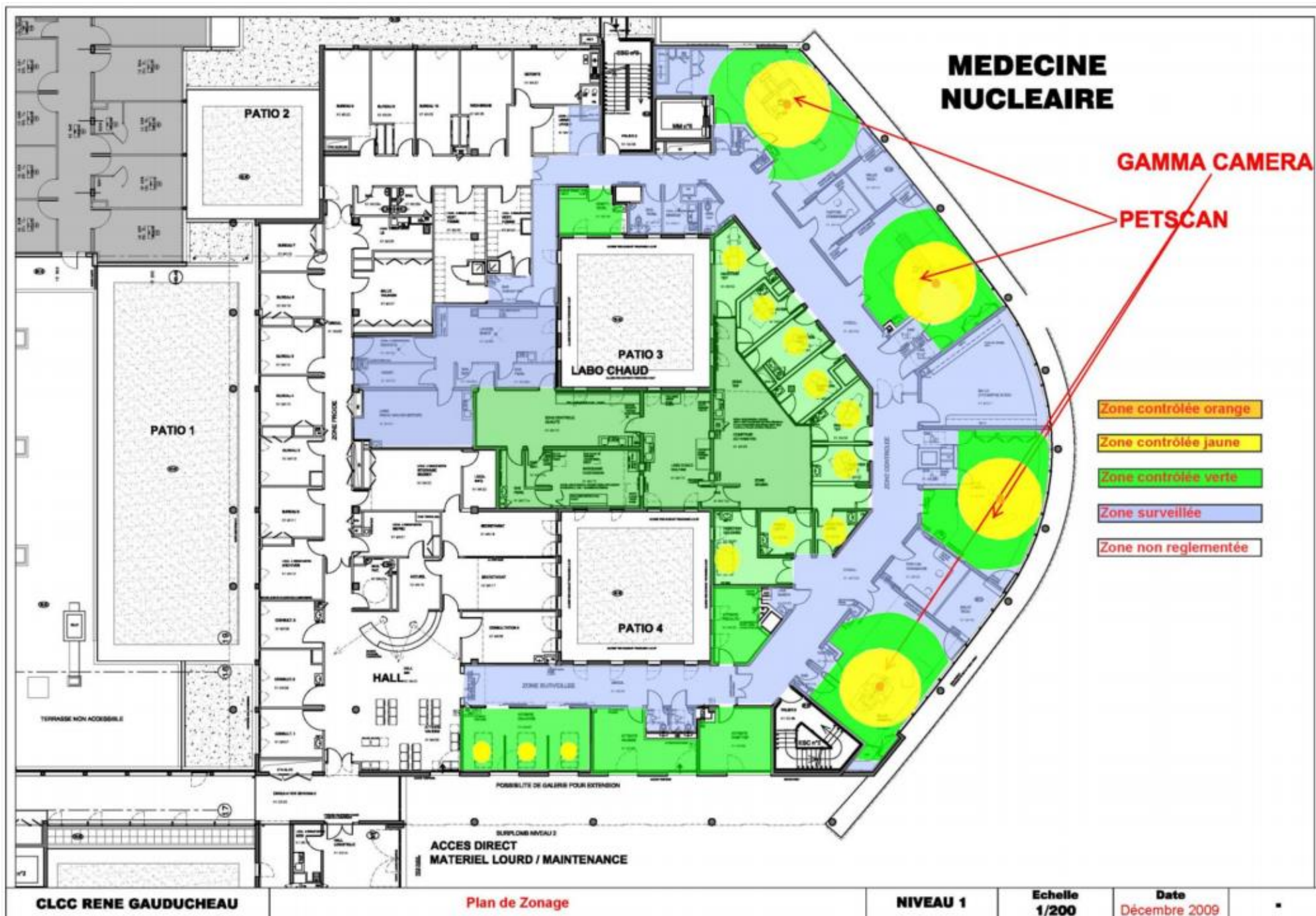
Un hôpital spécialisé...



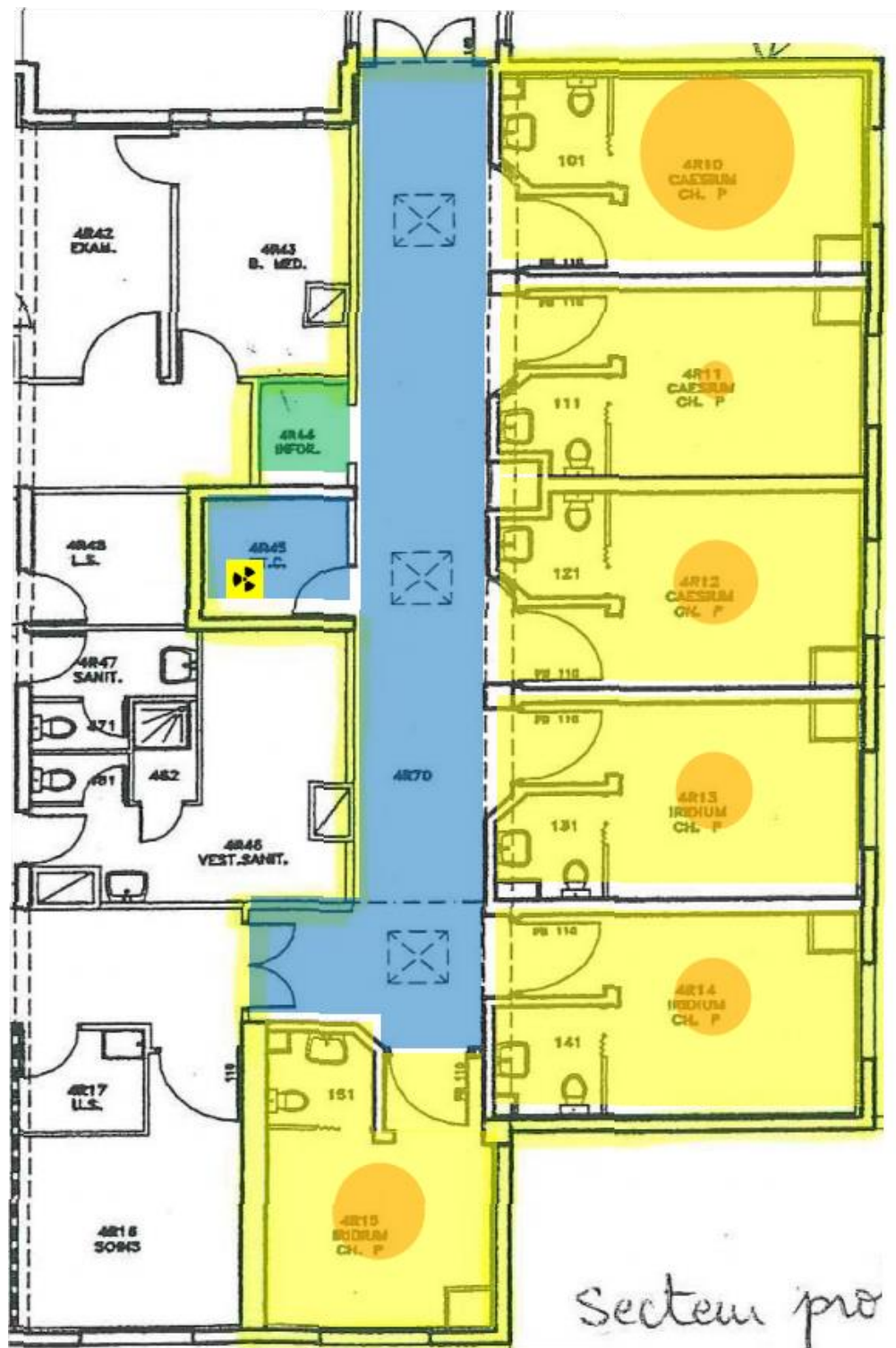
...en médecine nucléaire...



...et en imagerie médicale



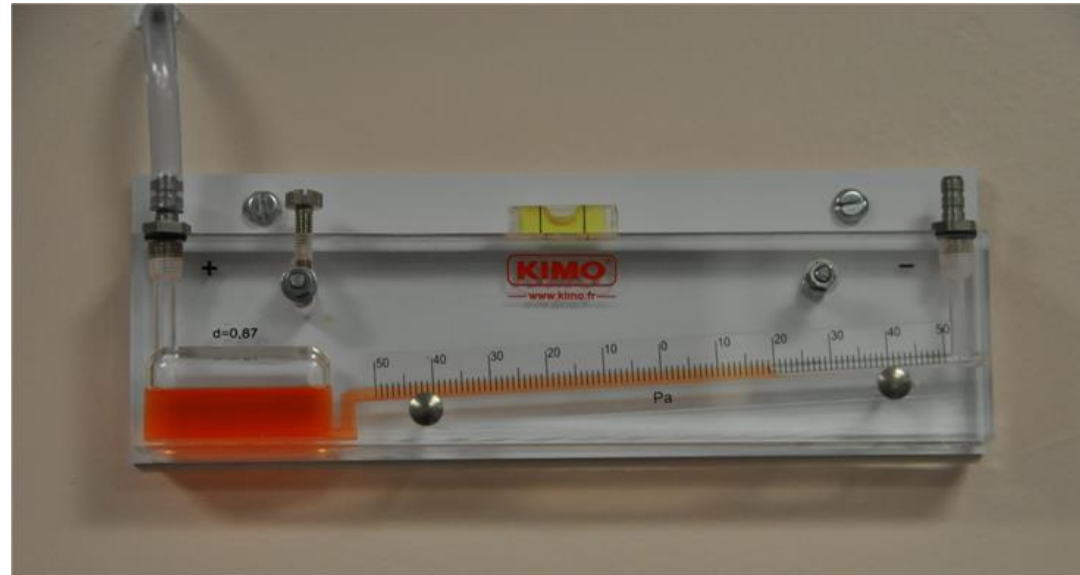
Des chambres spécialisées



Mesures de sécurités et règles à suivre



Gants et
chaussons



Maintenir des écarts de pression



Dosimètre



Contrôleur
mains-pieds

Ainsi que celles pour limiter l'exposition au rayonnements ionnisants

Les écrans :

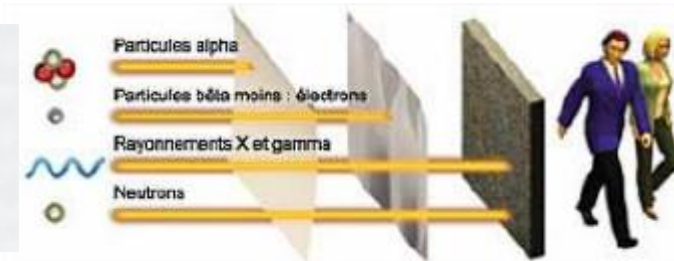


Contre la contamination interne




Contre la contamination externe

- γ , X : matériaux lourds (plomb, acier, etc.)
- β , e : matériaux légers (verre plexiglas, etc.)




Il faut aussi garder le maximum de distance avec la source et limiter la durée d'exposition

• **Distance**



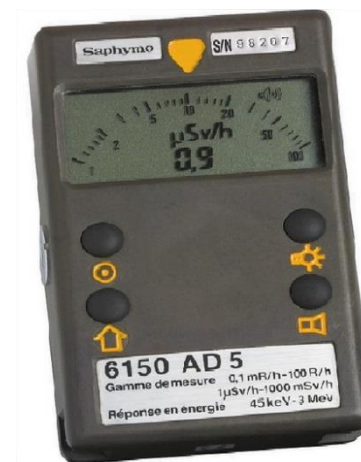
• *S'éloigner de la source*
• *Utiliser des pinces*
• *etc.*

• **Temps**

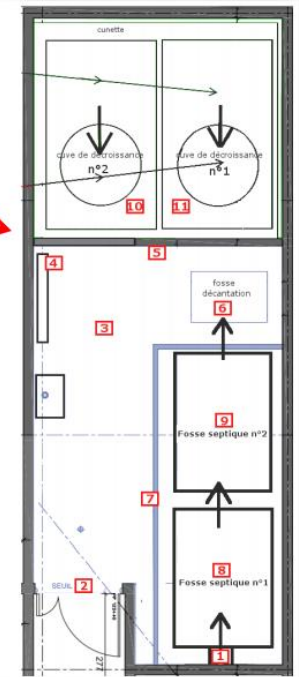
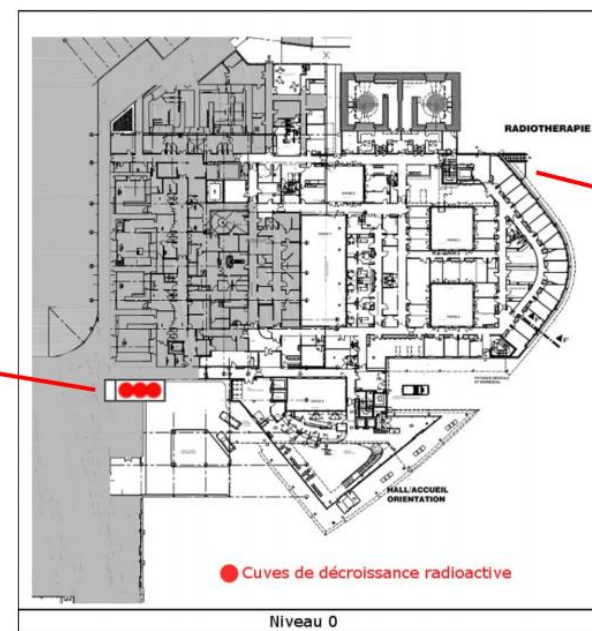
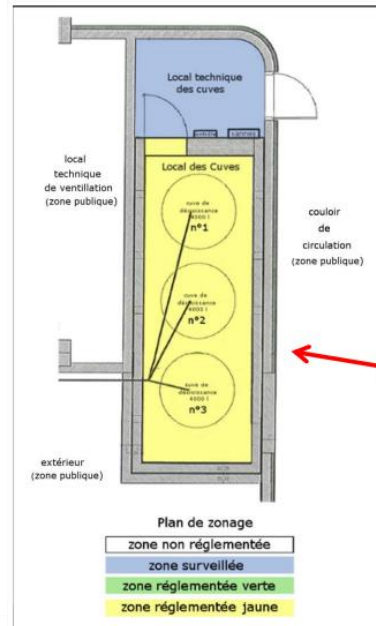


• *Réduire le temps d'exposition*
• *Optimiser la gestuelle*
• *Pas d'improvisation !!!*

Surveillance
constante !



Gestion des déchets



Gestion des déchets

- tri obligatoire
- lieu de stockage
- contrôle des déchets



Déchets radioactifs

T < 100 jours



Décroissance

^{32}P , ^{33}P , ^{35}S , ^{125}I , ^{51}Cr

T > 100 jours



Enlèvement par l'ANDRA

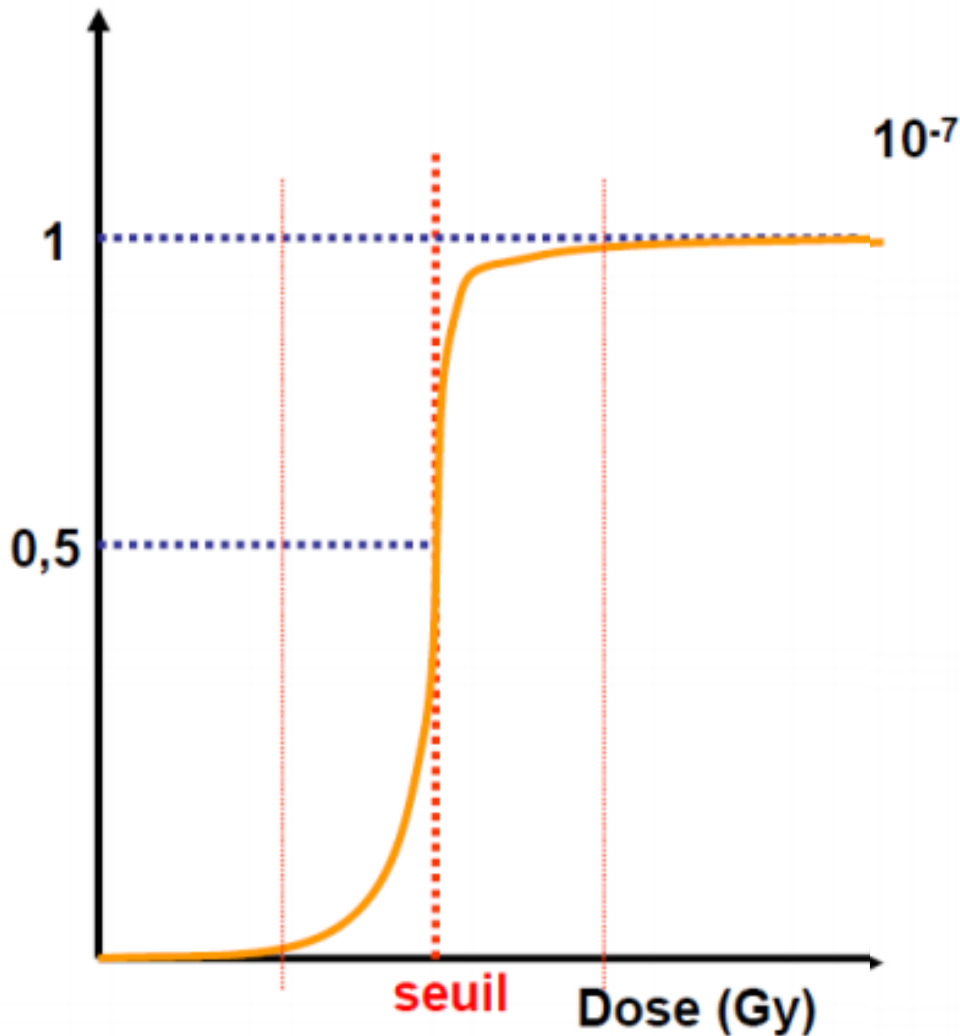
^{14}C , ^3H , ^{36}Cl



sacs verts si période < 6 jours
sacs oranges si période > 6 jours

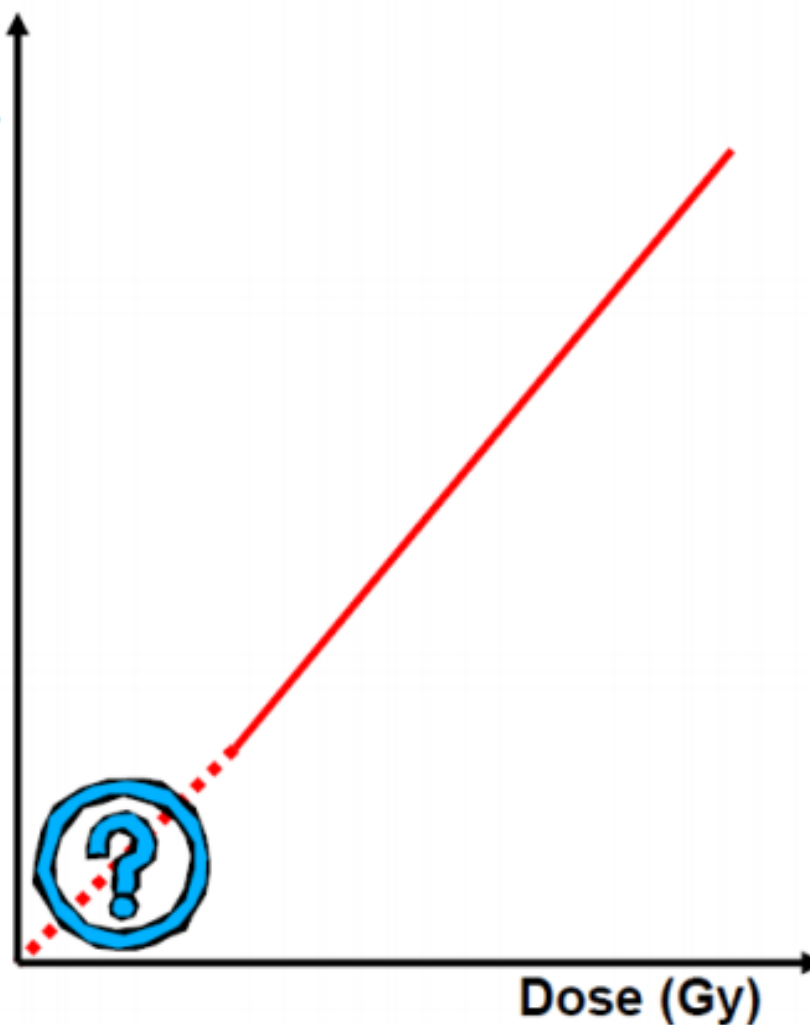
sacs rouges si période > 100 jours

Effet déterministe

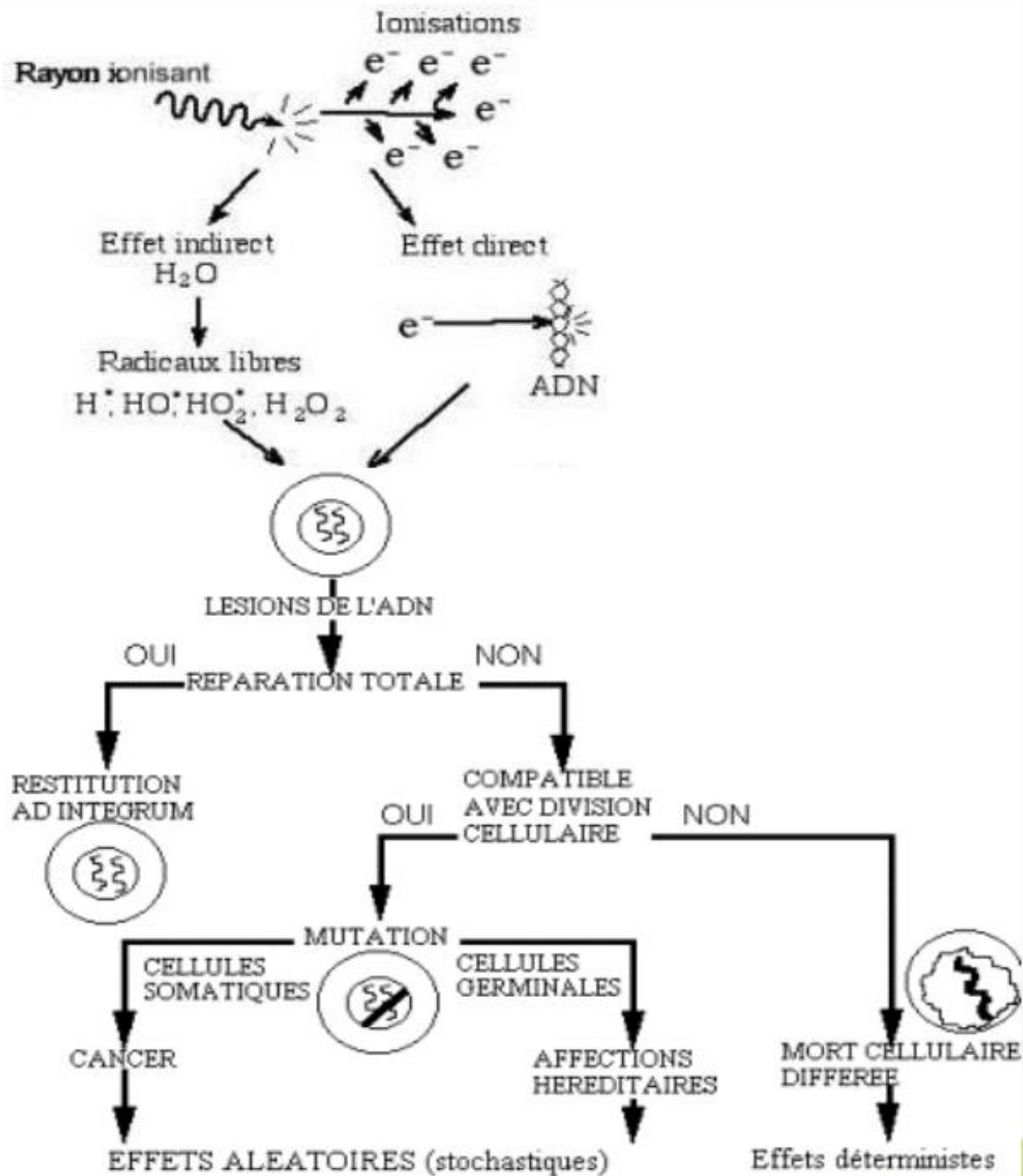


Fortes doses
Délai d'apparition court
Effets à seuil
La gravité croît avec la dose

Effet stochastique



Faibles doses
Délai d'apparition long
Pas de seuil
Chez les individus atteints les effets sont identiques quelle que soit la dose
La probabilité d'apparition croît avec la dose



De nombreuses normes réglementent la protection des travailleurs

- Une dose annuelle d'exposition limitée
- Des dosimètres à porter en permanence
- Un secteur en perpétuel progrès



Limites d'exposition annuelles sur 12 mois consécutifs

Organe	Public	Travailleurs	Apprentis 16 à 18 ans
Corps entier	1 mSv	20 mSv	6 mSv
Extrémités (mains, avant-bras, pieds, chevilles)	50 mSv	500 mSv	150 mSv
Peau pour une surface de 1 cm ²	50 mSv	500 mSv	150 mSv
Cristallin	15 mSv	150 mSv	50 mSv

Dose naturelle par an → 2,4 mSv

Scanner → 10 mSv

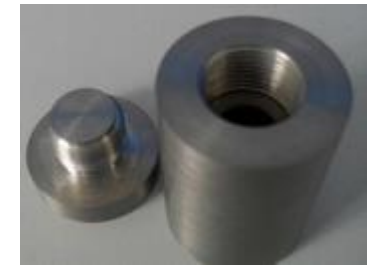


Dosimètres passifs

Exosquelette HERCULE



Équipements en Tungstène



Drone de mesure de radiations



Drone semi-autonome



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DE LA
LOIRE-ATLANTIQUE

