



**AFTMN**

Association Française  
des Techniciens en Médecine Nucléaire

# CONDUITE A TENIR EN CAS DE CONTAMINATION RADIOACTIVE



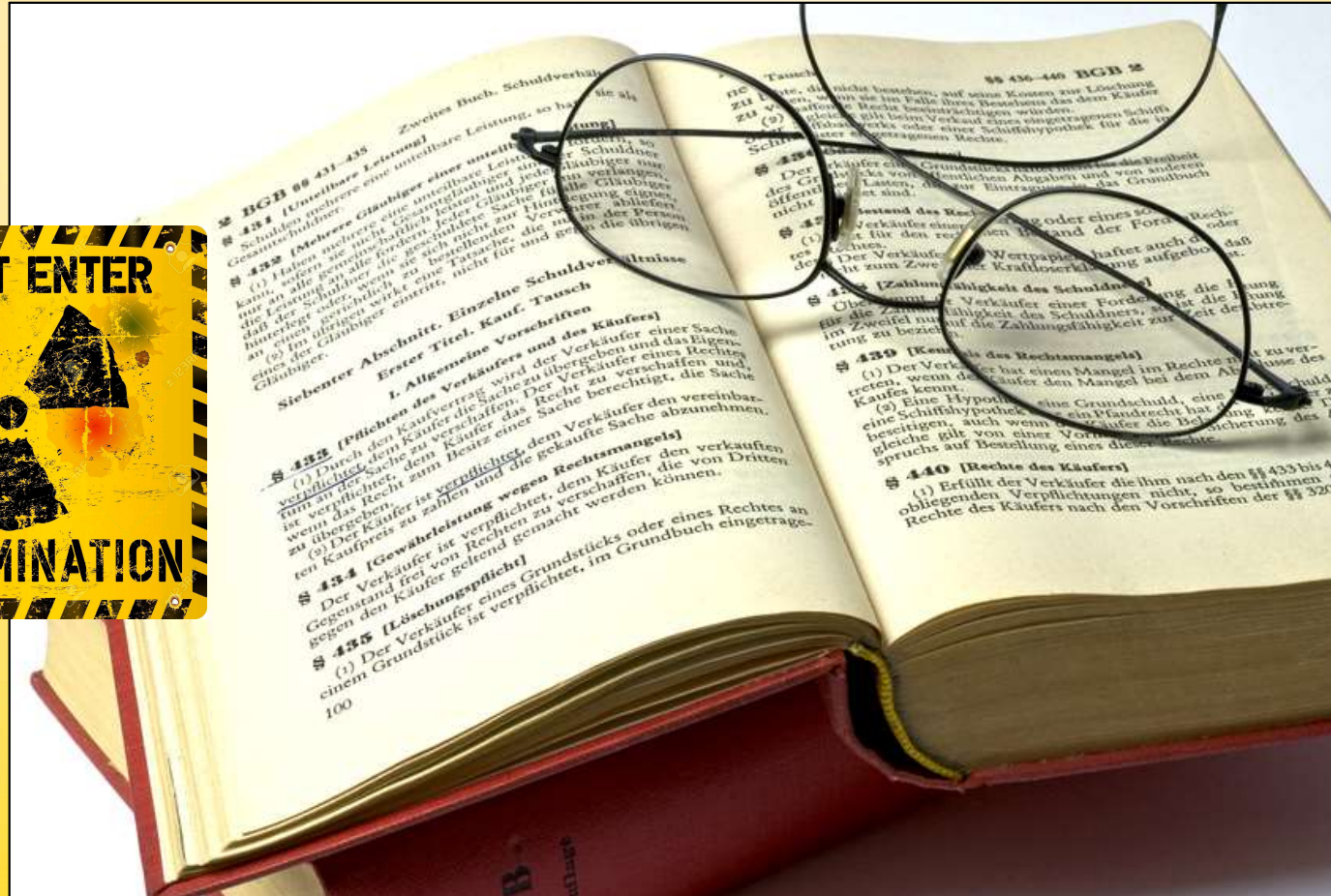
**ERIC GONZALEZ, MERM-PCR**

**CENTRE HOSPITALIER DE PERPIGNAN**

**XXXIXÈMES JOURNÉES D'ETUDES ET DE FORMATION, PARIS 28 MARS 2019.**

CENTRE HOSPITALIER —  
**PERPIGNAN**

# 1-CONTEXTE REGLEMENTAIRE



# 1-CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Textes **CIPR** = recommandations  
(c.a.d juridiquement non contraignants)



Directives européennes EURATOM  
**DIRECTIVE 2013/59/EURATOM** du 5 décembre 2013



**Lois, décrets, arrêtés.**  
Retranscription dans différents Codes  
(Travail, Santé Publique)



**Décisions et Guides ASN**





## 2-SUPPORTS INDISPENSABLES

### Fiches INRS par radionucléide :

- *Caractéristiques physiques*
- *Paramètres dosimétriques*
- *Méthode de détection et de mesure*

**FICHE ED4300 : 131 Iode (oct. 2009)**

**FICHE ED4301 : 99m Tc (oct. 2009)**

...

**FICHE ED4311 : 18 Fluor (mars 2013)**

...

**FICHE ED4315 : 111 Indium (mars 2013)**

**IRSN**  
INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

septembre 2013

**RADIOPROTECTION : RADIONUCLÉIDES** **ED 4315**

**Indium-111**

**$^{111}_{49}\text{In}$**

▷ Émissions :  
γ : raies à 171 keV et à 245 keV  
X : raie principale à 23 keV  
e<sup>-</sup> : énergie principale à 3 keV

▷ Période physique : 2,8 jours

▷ Seuils d'exemption : 10<sup>4</sup> Bq, 10<sup>2</sup> Bq/g

▷ Organes critiques en termes de dose efficace (incorporé sous forme libre) : moelle osseuse, côlon, gonades, poumons

*Cette fiche fait partie d'une série qui se rapporte à l'utilisation de radionucléides essentiellement en sources non scellées.*

*L'objectif n'est pas de se substituer à la réglementation en vigueur, mais d'en faciliter la mise en œuvre en réunissant sur un support unique, pour chaque radionucléide, les informations les plus pertinentes ainsi que les bonnes pratiques de prévention à mettre en œuvre.*

*Ces fiches sont réalisées à l'intention*

## 2-SUPPORTS INDISPENSABLES

**Fiches Piratome de l'ANSM**  
**= fiches de prise en charge thérapeutique**  
**en cas de contamination interne**

### **Piratome fiche 1**

« Principe de traitements et choix des antidotes »

### **Piratome fiche 2**

« Bleu de Prusse » : **111Indium** et **201 Thallium**

### **Piratome fiche 3**

« DMSA-BAL » : aucun REA utilisé en MN

### **Piratome fiche 4**

« Ca-DTPA » : **67Gallium**, **68Gallium**, **90Yttrium** et **153 Samarium**.

**ansm**

Agence nationale de sécurité du médicament  
et des produits de santé

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Edition du 30 novembre 2010  
Mise à jour le 23 janvier 2014

Fiche Piratome n°2 : Bleu de Prusse

#### **I Points clefs à ne pas oublier**

- Les 1<sup>ers</sup> gestes d'urgence sont :
  - l'extraction des victimes en dehors de la zone de danger ;
  - la prise en charge de l'urgence médico-chirurgicale, qui prime sur l'évaluation et le traitement de la contamination et/ou de l'irradiation, en toute circonstance d'exposition à des agents nucléaires et radiologiques ;
  - la protection des voies aériennes des victimes par FFP3 ou à défaut par tout autre dispositif même sommaire, la décontamination comprenant le déshabillage (si possible précédée d'une pulvérisation d'eau) puis la douche.
- Le traitement par antidotes concerne la contamination interne (et pas la contamination externe ni l'irradiation). Il s'agit de chélateurs utilisés pour limiter la distribution du radionucléide et en conséquence ses effets radiologiques à court et à long terme. L'efficacité du chélateur dépend de l'élément chimique et est indépendante de sa radioactivité.
- En cas de contamination interne, il n'y a généralement pas de symptômes cliniques immédiats, sauf en cas de radioactivité particulièrement élevée. Dans le cas d'un événement concernant un nombre limité de personnes, le traitement antidotique est initié sur la forte présomption de contamination interne, le plus tôt possible sur la base des mesures effectuées sur site (dans les 2 heures qui suivent la contamination) afin de minimiser la distribution vers des organes d'accumulation et sans attendre l'identification par les dosages (voir la fiche Piratome n°1 pour les

# 3-TYPES DE CONTAMINATIONS

**CONTAMINATION EXTERNE**  
= DÉPÔT DE SUBSTANCE RADIOACTIVE

SOIT **SURFACIQUE** :

⇒ Sols des locaux S.M.N, Bloc Op. et Pédiatrie.

SOIT **MATÉRIELLE** :

⇒ guéridon, valisette de transport, protège seringue...

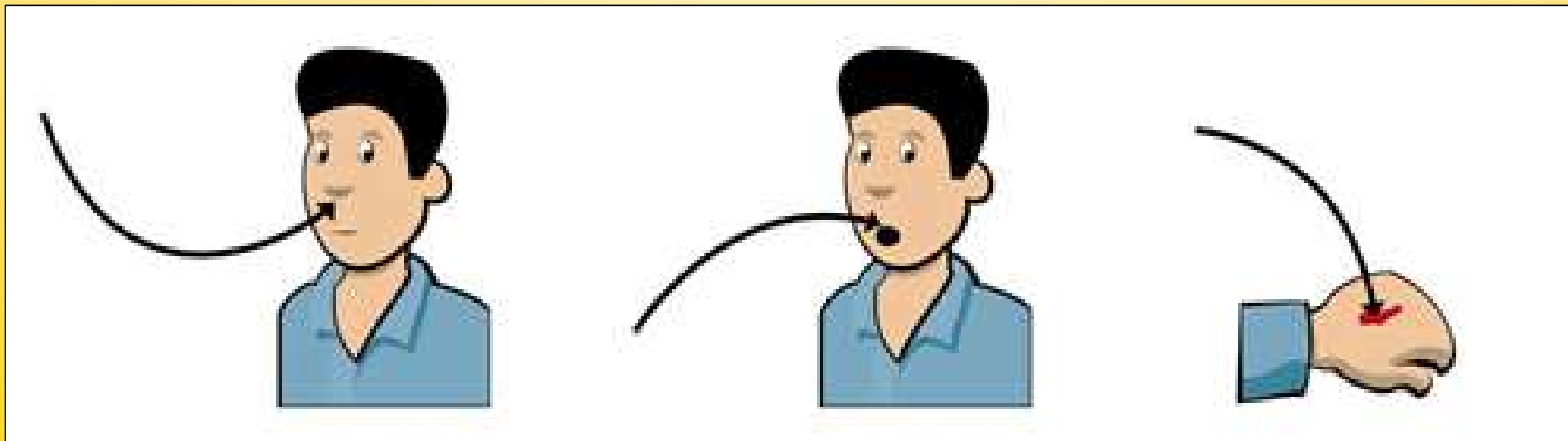


Source CH Perpignan

## 3-TYPES DE CONTAMINATIONS

**CONTAMINATION CORPORELLE EXTERNE** : MAINS, VISAGE.

**CONTAMINATION INTERNE** : INHALATION, INGESTION OU INTRODUCTION VIA PEAU LÉSÉE.



Source IRSN



## 4-ORGANISATION DES CONTRÔLES

CENTRE HOSPITALIER  
**PERPIGNAN**

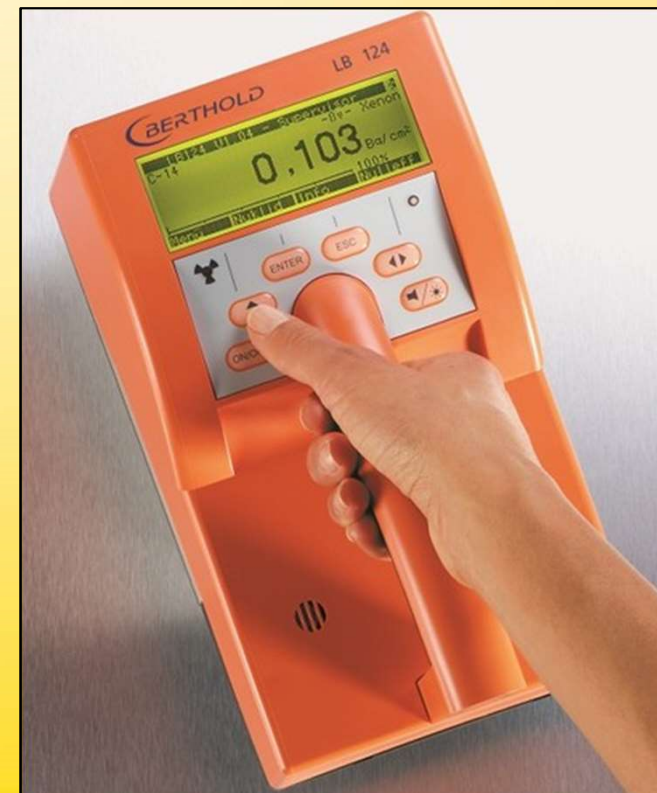


### CONTRÔLE DE NON CONTAMINATION DES LOCAUX

**SELON 2 MÉTHODES :**

⇒ MESURES DIRECTES

⇒ ET MESURES INDIRECTES PAR FROTTIS



Source Berthold



## 4-ORGANISATION DES CONTRÔLES

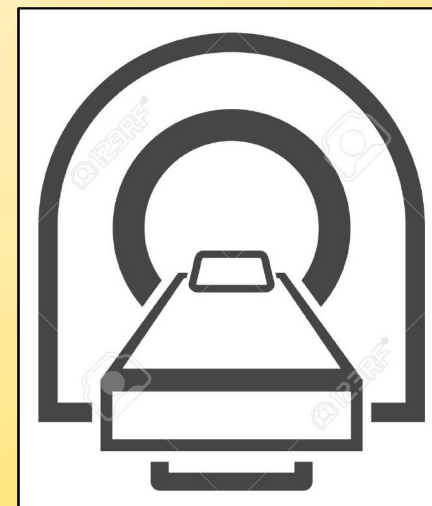


### CONTRÔLE DE NON CONTAMINATION DES LOCAUX

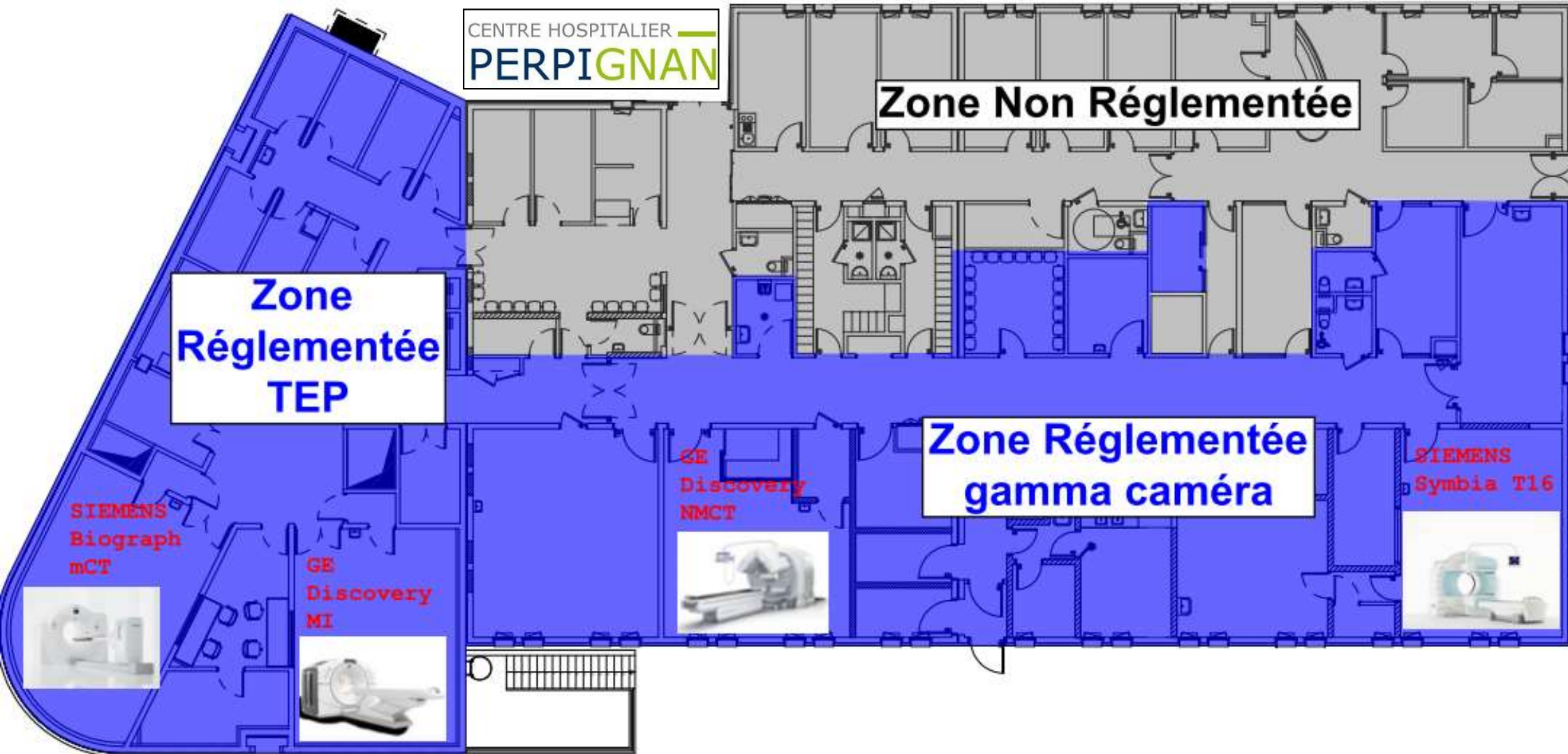
#### RYTHME DES CONTRÔLES :

#### HIÉRARCHISÉS SELON LE RISQUE

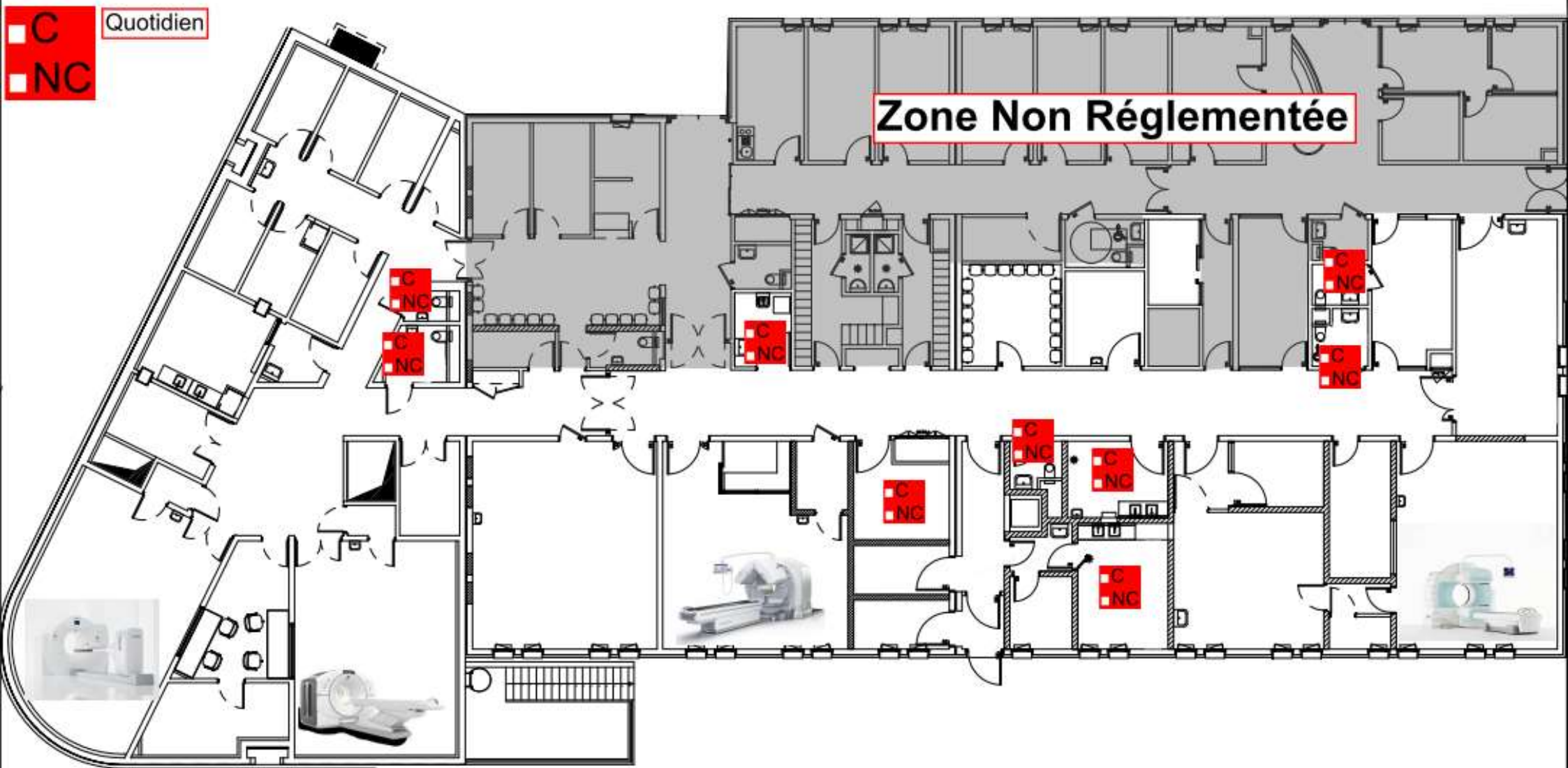
- ◇ QUOTIDIENS : labos.chauds, IV, WC chauds, Vent.
- ◇ HEBDOMADAIRES : salles gamma, box TEP, effort.
- ◇ MENSUELS : salles tep, salles attentes.
- ◇ MENSUELS PAR FROTTIS (car BDF élevé pour effectuer une mesure directe) : local réception sources, local déchets, local cuves.



# 4-ORGANISATION DES CONTRÔLES

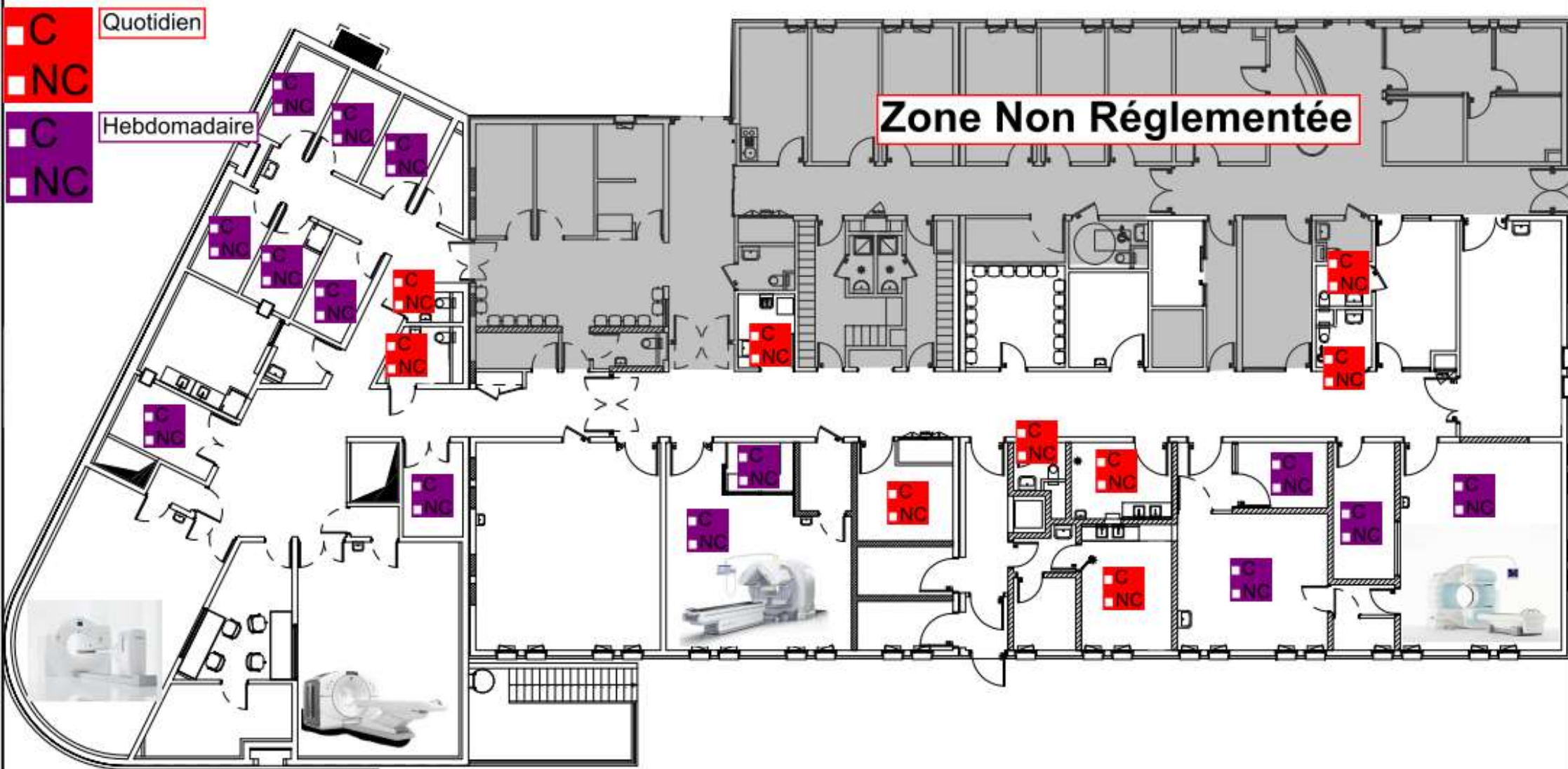


# 4-ORGANISATION DES CONTRÔLES

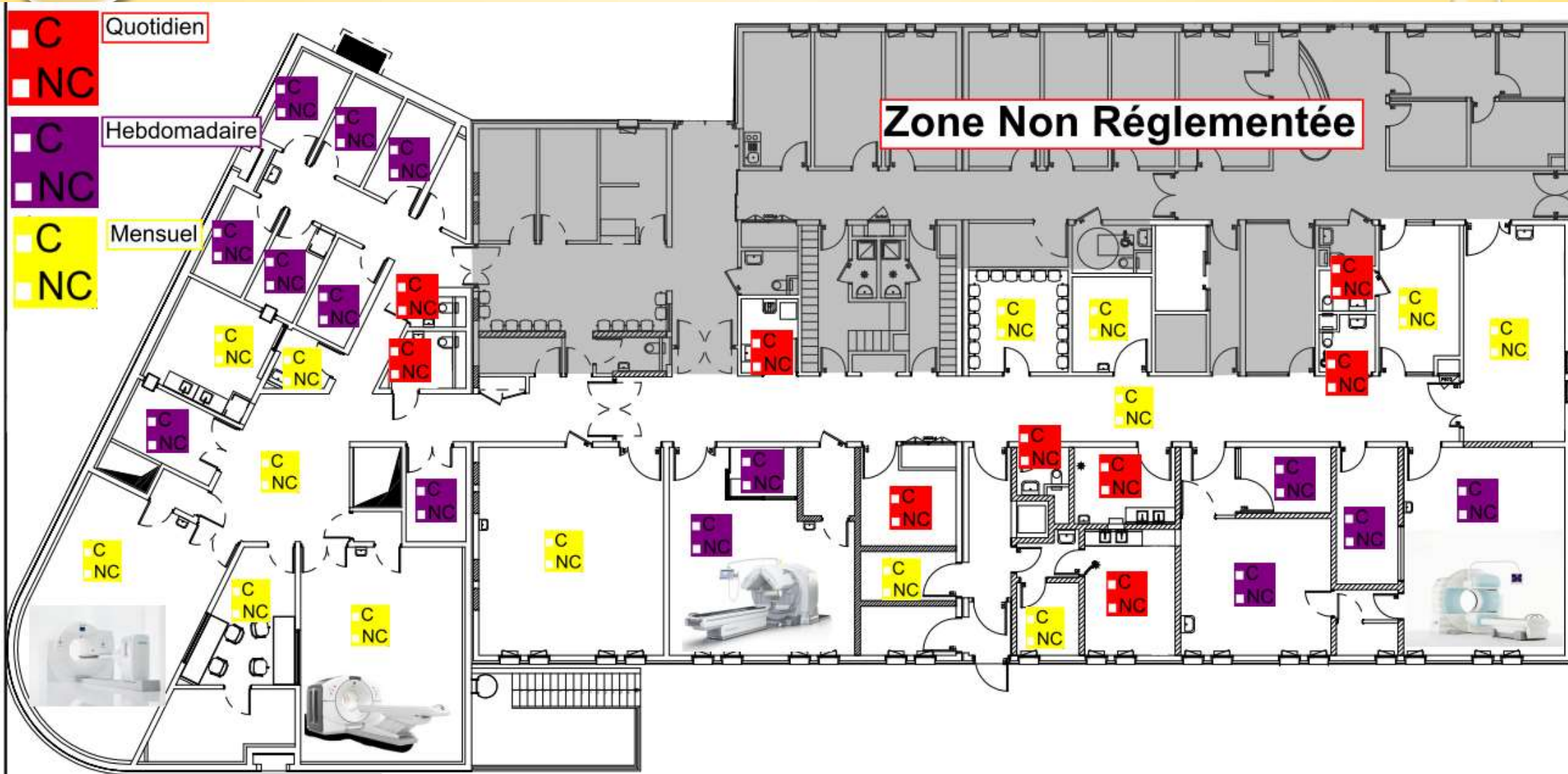




# 4-ORGANISATION DES CONTRÔLES

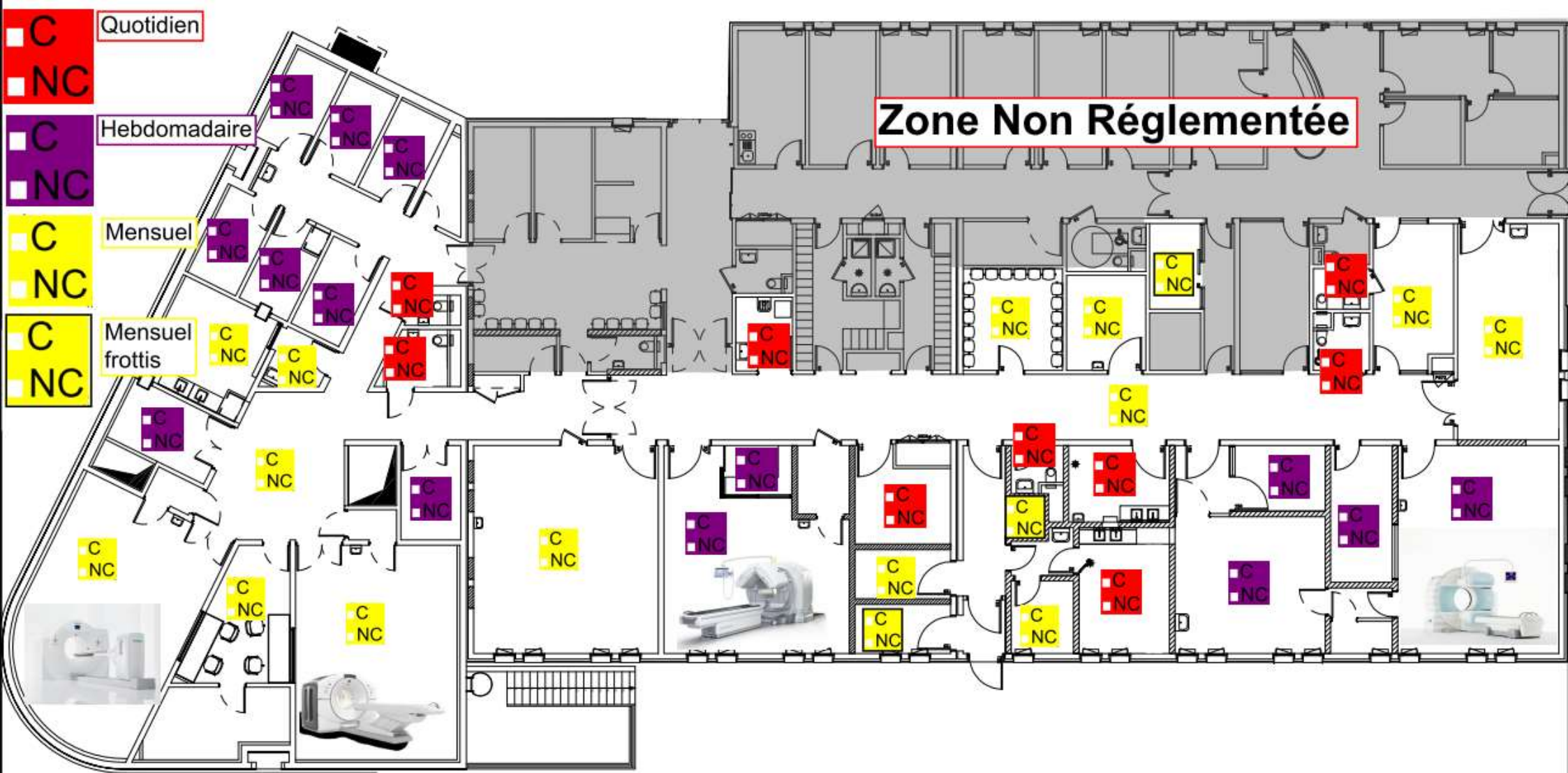


# 4-ORGANISATION DES CONTRÔLES





# 4-ORGANISATION DES CONTRÔLES





# 4-ORGANISATION DES CONTRÔLES



## CONTRÔLE DE NON CONTAMINATION DES MAINS

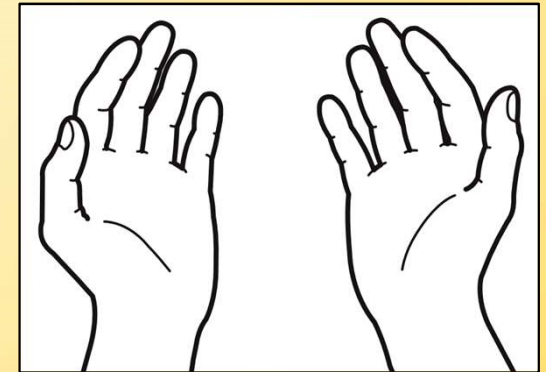
**MÉTHODE** : MESURE DIRECTE

**RYTHME DES CONTRÔLES** :

⇒ A MINIMA TOUS LES SOIRS AVANT DE QUITTER LE SERVICE.

⇒ AU MIEUX A CHAQUE PASSAGE ENTRE ZR ET ZNR.

⇒ AU MOINDRE DOUTE.



Contrôle Quotidien de non contamination des mains : Vestiaire Horn

Appareil de mesure BERTHOLD LB124 SCINT 300  
si valeur > BDF (Sc/s) = Contamination

Date	Dumontet	Gonzalez	Jurado	Portal	Maizac	Intervenant Ext.	Stagiaire DTS	Agent entretien
mercredi 1								
jeudi 2	OK	OK	OK	OK	OK			
vendredi 3	OK	OK	OK	OK	OK			
vendredi 4	OK	OK	OK	OK	OK			
lundi 7	OK	OK	OK	OK	OK			
mardi 8	OK	OK	OK	OK	OK			
mercredi 9	OK	OK	OK	OK	OK			
jeudi 10	OK	OK	OK	OK	OK			
vendredi 11	OK	OK	OK	OK	OK			
lundi 14	OK	OK	OK	OK	OK			
mardi 15	OK	OK	OK	OK	OK			
mercredi 16	OK	OK	OK	OK	OK			
jeudi 17	OK	OK	OK	OK	OK			
vendredi 18	OK	OK	OK	OK	OK			
lundi 21	OK	OK	OK	OK	OK			
mardi 22	OK	OK	OK	OK	OK			
mercredi 23	OK	OK	OK	OK	OK			
jeudi 24	OK	OK	OK	OK	OK			
vendredi 25	OK	OK	OK	OK	OK			

## 5-FREQUENCE DES CONTAMINATIONS

**BILAN CONTAMINATION 2018**



**LOCAUX** (1 300m<sup>2</sup>) ET **AUTRES SURFACES** (guéridons...) : **93**

**MAINS** (manips, radiopharm. PSRPM) : **17**

**DAOM, DASRI** (hors poubelles plombées) : **90**

## 5-FREQUENCE DES CONTAMINATIONS

### BILAN national pour les évènements les plus significatifs

<https://www.asn.fr/Controler/Actualites-du-controle/Avis-d-incident-dans-le-domaine-medical>



- ⇒ concerne tout type de MRP :  $^{18}\text{F}$ ,  $^{131}\text{I}$ ode,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ .
- ⇒ concerne toutes les professions : MERM, Médecins, Chir.



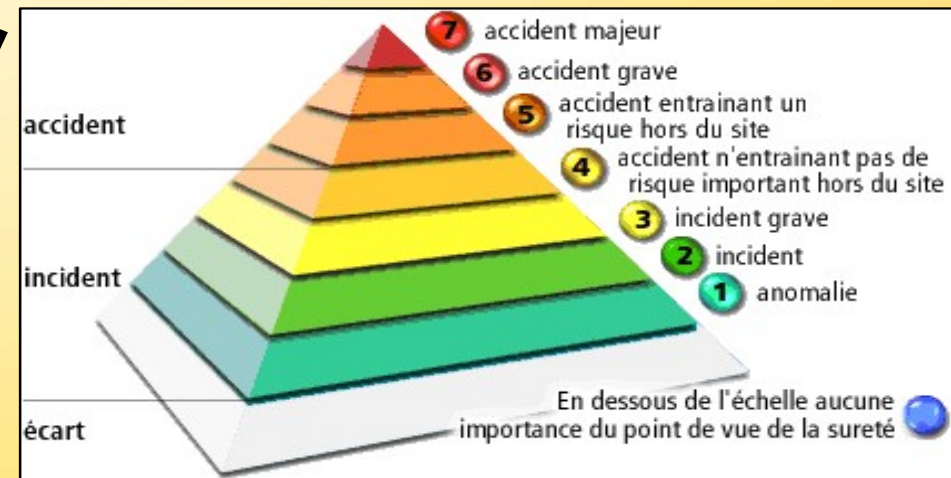
## 5-FREQUENCE DES CONTAMINATIONS

### LA PLUS RÉCENTE : 06/2018

- ↳ injection MRP  $^{99m}\text{Tc}$ , seringue échappée,
- ↳ dose engagée **138 mSv avant-bras**,
- ↳ classement : niveau 1 INES

### LA PLUS SIGNIFICATIVE : 11/2012

- ↳ préparation seringue  $^{18}\text{F}$ FDG,
- ↳ dissémination dans l'enceinte de prép.
- ↳ dose engagée **380 mSv main**,
- ↳ classement : niveau 1 INES



Source : Nucléaire Radioprotection et internet

## 6-CONDUITES A TENIR



# 6-CONDUITES A TENIR

Document Interne - Propriété du Centre Hospitalier de Perpignan

PERPIGNAN		Procédure	
Codification PROC_344	Version 2	Date d'application 27/06/2018	
Conduite à tenir en cas de contamination radioactive			

**I- OBJET et DOMAINE D'APPLICATION**

Cette procédure a pour but de recenser les différents risques de contamination liés à l'utilisation des radionucléides en Médecine Nucléaire et au bloc opératoire (utilisation de l'yttrium 90). En décrit les moyens humains et matériels pour leur prise en charge. Elle s'adresse au personnel de Médecine Nucléaire (Médecin Nucléaire, MERM, IDE, PCR, PSRPW, Radiopharmacien et ASH ou agent d'entretien) et du bloc opératoire (Radiologie Interventionnel, MERM, IADE IBODE et IDE).

**II- DEFINITIONS ET ABBREVIATIONS**

- ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé
- ASN : Autorité de Sécurité Nucléaire
- ASH : Agent des Services Hospitaliers
- AT : Arrêt de Travail
- BDF : Bruit De Fond
- CIPR : Commission Internationale de Protection Radiologique
- DASRI : Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux
- ESIR : Evénements Significatifs de Radioprotection
- INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité
- IRSN : Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire
- MERM : Manipulateurs en Electroradiologie Médicale
- PSRPW : Personne Spécialisée en RadioPhysique Médicale
- RI : Rayonnements Ionisants
- SST : Service de Santé au Travail

**III- REFERENCES**

- Recommandations de la CIPR.
- Textes nationaux :
  - Code de la santé publique :
    - o Décret N° 2003-270 modifié par le décret N° 2007-1582 le 07 novembre 2007.
    - o Décret N° 2003-295 modifié par le décret N° 2007-1582 le 07 novembre 2007.
  - Code du travail :
    - o Décret N° 2003-293 modifié par le décret N° 2007-1570 le 05 novembre 2007.
    - o Article R 4451-15-77-86
- Dispositions transposées par l'ordonnance N° 2001-270 du 28 mars 2001 :
  - Code de la santé publique :
    - o Prévention des risques sanitaires liés aux milieux et sécurité sanitaire environnementale
- Arrêté du 21 mai 2010 définissant les modalités de contrôle de radioprotection (contrôle technique d'ambiance sur les risques d'exposition externe et interne).
- Guide ASN/DEL/03 de déclaration des événements significatifs.



Document Interne - Propriété du Centre Hospitalier de Perpignan

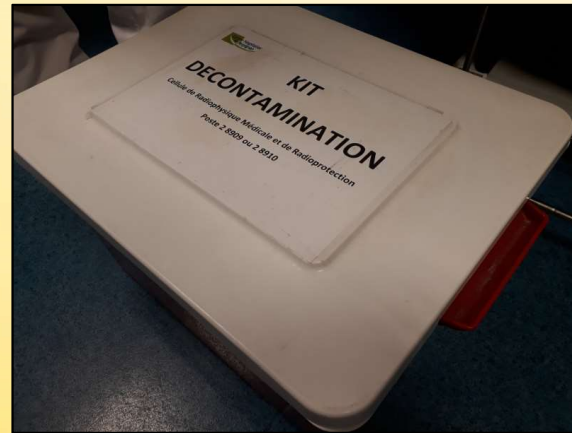
PERPIGNAN		Procédure	
Codification PROC_344	Version 2	Date d'application 27/06/2018	
Conduite à tenir en cas de contamination radioactive			

**Conduite à tenir en cas de contamination corporelle externe**

Qui	Quoi	Comment
	Contamination corporelle externe	
	Prévenir un autre agent ou la PCR	Contact PCR : numéro 2 099 numéro 2 010
	Mesurer le taux de comptage Si 2 fois supérieur au bruit de fond (BDF)	Contaminamètre
	Contamination PEAU	Au dessus d'un évier « chaud »
	Contamination YEUX	
	-Laver à l'eau savonneuse sans frotter, -Sécher soigneusement	Kit de décontamination (casse salle I.V)
	-Enlever les lentilles de correction, -Laver abondamment à l'eau, température ambiante, au dessus évier chaud.	
	Mesurer une 2 <sup>ème</sup> fois le taux de comptage Recommencer jusqu'à stabilité de la mesure	Contaminamètre
	Eliminer les déchets dans la filière radioactive	



## 6-CONDUITES A TENIR



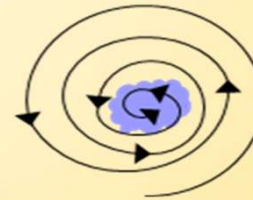
**Papier absorbant Absorbex**  
**Détergent-décontaminant**  
**Gants, surchaussures, lunettes**  
**Sacs DASRI**

# 6-CONDUITES A TENIR

Mesurer le taux de comptage surface contaminée  
Significatif si  $2 \times \text{BDF}$  (cps ou  $\text{Bq.cm}^2$ )



Décontaminer la zone en appliquant le détergent  
Essuyer avec le papier absorbant  
De l'extérieur vers l'intérieur de la zone



Mesurer une 2<sup>ème</sup> fois  
Répéter la décontamination  
**jusqu'à stabilité de la mesure**



Si valeur  $>$  à  $10 \times \text{BDF}$   
Baliser la zone



Eliminer les déchets dans la filière radioactive



**CONTAMINATION  
SURFACE**



# 6-CONDUITES A TENIR

Mesurer le taux de comptage matériel contaminé  
Significatif si 2 x BDF



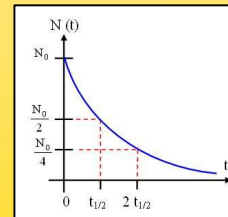
Décontaminer le matériel en appliquant le détergent  
Travailler sur absorbex  
Essuyer avec le papier absorbant



Vérifier efficacité décontamination  
Mesurer une 2<sup>ème</sup> fois  
Si décontamination impossible,  
Ou 10 x BDF mettre le matériel en décroissance



Retour possible du matériel  
Si mesure < 2 x BDF



CONTAMINATION  
MATERIEL





# 6-CONDUITES A TENIR

Prévenir collègue ou PCR



**CONTAMINATION  
MAINS, PEAU et YEUX**



Mesurer le taux de comptage zone contaminée  
Significatif si 2 x BDF



**MAINS, PEAU**  
Lavage à l'eau savonneuse  
**SANS FROTTER**  
Au dessus d'un évier chaud

**YEUX**  
Enlever lentilles de correction  
Laver abondamment à l'eau  
Au dessus d'un évier chaud



Vérifier efficacité décontamination  
Mesurer une 2<sup>ème</sup> fois  
**Recommencer jusqu'à stabilité de la mesure**

# 6-CONDUITES A TENIR

Prévenir collègue, PCR, médecine travail et concertation IRSN



Caractériser la contamination interne :  
anthroporadiométrie, radio toxicologie urines, selles.

**CONTAMINATION  
INTERNE**

201 Thallium – 111 Indium  
**ADMINISTRATION ORALE**  
**BLEU DE PRUSSE**  
Pas d'AMM en France  
Cf. fiche Piratome 2  
Diminue l'absorption intestinale

67-68 Gallium – 90 Yttrium  
153 Samarium  
**ADMINISTRATION IV**  
**Ca-DTPA**  
Cf. fiche Piratome 4  
Chélation et élimination urinaire

123-125-131 Iode  
**ADMINISTRATION PER OS**  
Iodure de potassium  
Saturation de la thyroïde et  
élimination urinaire



**Alerte IRSN 06.07.31.56.63**  
Laboratoire d'Evaluation de la Dosimétrie Interne (LEDI)  
01.58.35.82.51  
Laboratoire d'Analyses Médicales Radio toxicologiques (LAMR)  
01.30.15.52.35



LES CONTAMINATIONS SONT INÉLUCTABLES.  
GESTION = CONNAISSANCE C.A.T.





# 6-CONDUITES A TENIR

## SYNTHESE AFTMN des fiches IRSN et INRS : conduite à tenir en cas de contamination (v1-03/2019)

Radionucléide	Référence fiche	Contamination surfacique	Contamination cutanée	Contamination oculaire	Contamination interne <b>CONTACT Alerte IRSN 06.07.31.31.63</b>
18 Fluor	ED 4311 (mars 2013)	détergents de laboratoire	<b>lavage eau savonneuse sans frotter</b> afin de ne pas favoriser le passage transcutané du contaminant, éventuelle mise en place de pansement étanche pour élimination par sudation.	<b>lavage abondant eau température ambiante,</b> rechercher une contamination interne.	déterminer activité manipulée, anthroporadiométrie si possible (dans la journée), prélèvements nasaux recommandés (analyse mucus), <b>pas de traitement d'urgence utilisant un antidote.</b>
67 Gallium	ED 4314 (septembre 2013)	détergents de laboratoire	<b>lavage eau savonneuse sans frotter</b> afin de ne pas favoriser le passage transcutané du contaminant, éventuelle mise en place de pansement étanche pour élimination par sudation.	<b>lavage abondant eau température ambiante,</b> rechercher une contamination interne.	déterminer activité manipulée, anthroporadiométrie si possible, prélèvements urinaires sur 24H recommandés et nasaux (analyse mucus), <b>si résultat positif : anthroporadiométrie.</b>
90 Strontium	ED 4309 (décembre 2012)	détergents de laboratoire	<b>lavage eau savonneuse sans frotter</b> afin de ne pas favoriser le passage transcutané du contaminant, <b>impératif d'obtenir une décontamination complète afin d'éviter une contamination interne,</b> pansement pour élimination par sudation, rechercher une contamination interne induite.	<b>lavage abondant eau température ambiante,</b> rechercher une contamination interne.	déterminer activité manipulée, débiter immédiatement prélèvements urinaires sur 24H, prélèvements nasaux recommandés (analyse mucus), si positif, suivi évolution contamination interne, <b>traitement en urgence sous contrôle médical par administration de chlorure d'ammonium ou de gluconate de calcium dans les 2 heures suivant la contamination, en cas d'ingestion : alginate de sodium recommandé.</b>
90 Yttrium	ED 4310 (mars 2013)	détergents de laboratoire	<b>lavage eau savonneuse sans frotter</b> afin de ne pas favoriser le passage transcutané du contaminant, impératif d'obtenir une décontamination complète, afin d'éviter une contamination interne, pansement pour élimination par sudation, rechercher une contamination interne induite.	<b>lavage abondant eau température ambiante,</b> rechercher une contamination interne.	déterminer activité manipulée, débiter immédiatement prélèvements urinaires sur 24H, prélèvements nasaux recommandés (analyse mucus nasal), si positif, suivi évolution contamination interne, <b>traitement en urgence sous contrôle médical par administration de DTPA dans les 2 heures suivant la contamination (cette approche est retenue en cas de contamination pulmonaire ou de plaie contaminée).</b>
99mTechnétium	ED 4301 (oct 2009)	détergents de laboratoire	<b>lavage eau savonneuse sans frotter</b> afin de ne pas favoriser le passage transcutané du contaminant, éventuelle mise en place de pansement pour élimination par sudation.	<b>lavage abondant eau température ambiante 15',</b> rechercher une contamination interne.	déterminer activité manipulée, <b>prélèvements urinaires sur 12 à 24H maximum (période courte), anthroporadiométrie si possible.</b>



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

CENTRE HOSPITALIER  
PERPIGNAN

 **AFTMN**  
Association Française  
des Techniciens en Médecine Nucléaire