



Formation en Radioprotection

Cette formation est obligatoire à toute personne rattachée au LPC susceptible d'être exposée aux rayonnements ionisants.

Cette formation est valable pour une durée de 3 ans.

- Chapitre 1 : Sensibilisation à la radioprotection

Grandeurs, Principes,.....

- Chapitre 2 La radioprotection au LPC

Charte pour le bon usage des sources scellées
et générateurs X au LPC.



Chapitre 1

Sensibilisation à la Radioprotection



Pourquoi cette sensibilisation

- Informer les personnes potentiellement exposées aux RI -> obligation
- Sensibilités et attitudes « extrêmes » vis à vis de la radioactivité

- Ceux qui imaginent systématiquement ça:
(signalisation de sources
extrêmement actives)



- Les "Homer Simpson":
(c'est zéro danger, les sources
j'en mange au ptit dèj)



-> 2 attitudes qui peuvent être dangereuses...

- But:
 - Informer des dangers réels liés aux rayonnements ionisants (RI)
 - Donner le cadre réglementaire dans lequel on doit travailler
 - Informer sur les risques liés aux RI au LPC

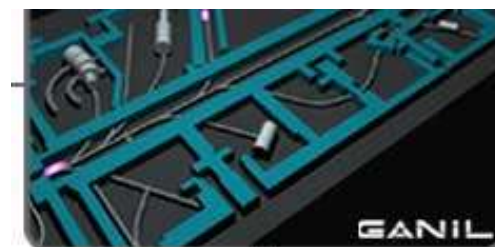
Sommaire

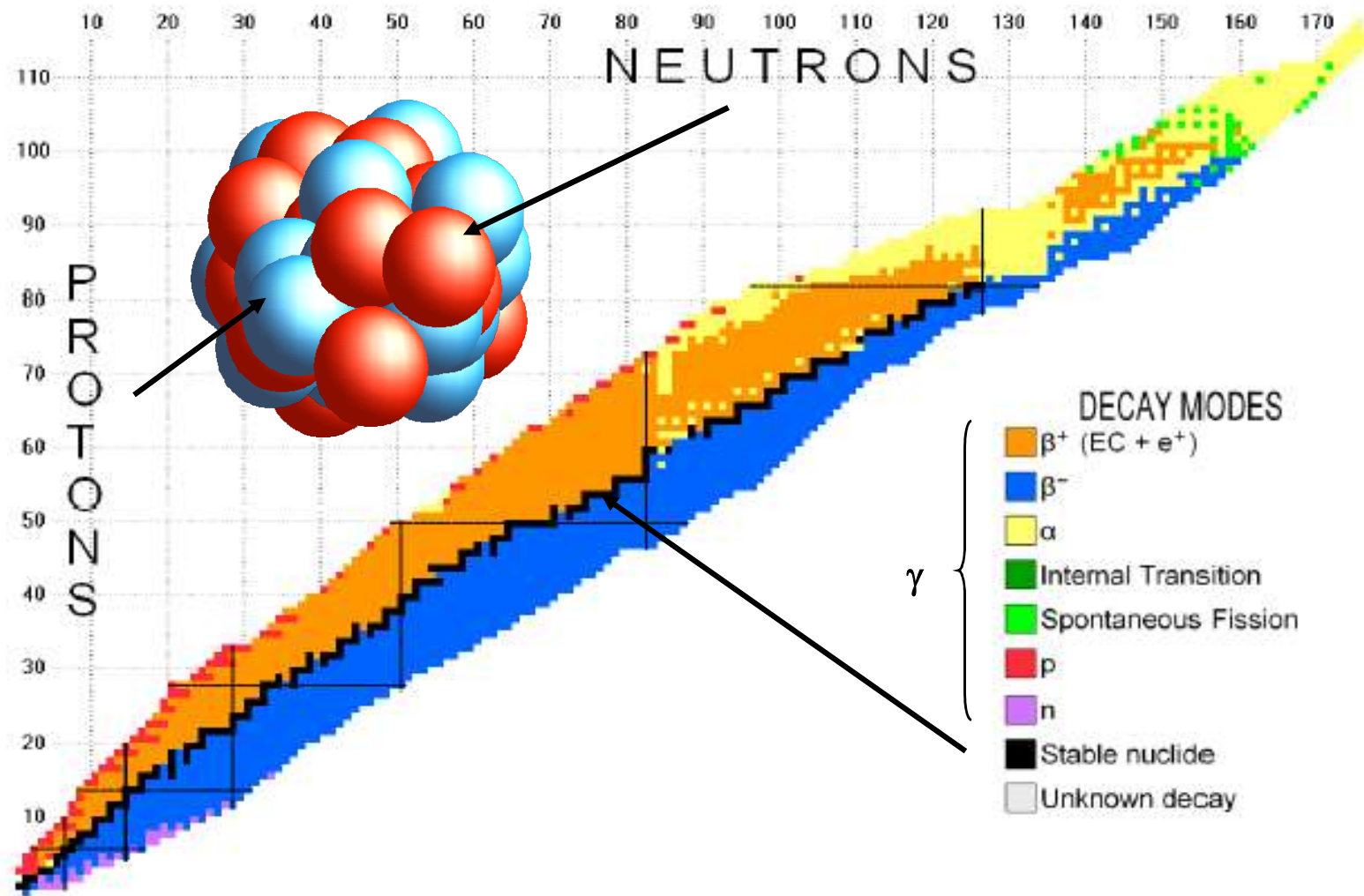
- 1) Définitions générales, rappels de Physique
- 2) Grandeurs utilisées en Radioprotection
- 3) Effets biologiques des RI
- 4) L'exposition moyenne des Français aux RI
- 5) Principes généraux de Radioprotection

Définitions générales

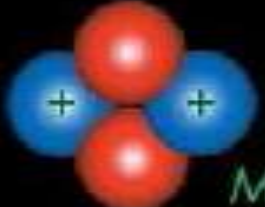
- Radioprotection : Ensemble des moyens utilisés pour se protéger des rayonnements ionisants (RI)
- Rayonnement : Mode de propagation de l'énergie sous forme d'onde ou de particules (ex : chaleur rayonnée par le soleil)
- Ionisant - Ionisation : Transformation d'un atome ou d'une molécule neutre en ion
- Un rayonnement est dit ionisant s'il est susceptible d'arracher des électrons à la matière

- Générateurs de rayons X
 - Produisent un faisceau de rayons X en accélérant des électrons vers une cathode
- Accélérateurs (ex: GANIL)
 - Source d'ions de haute énergie
 - Collisions des ions avec cible ou parois
 - > Production de Rayons X, neutrons
 - > Production de noyaux radioactifs (on parle d'activation)
- Sources radioactives
 - Source de calibration (Recherche)
 - Cœur d'un réacteur (ILL = source de neutrons)





Emission de ces particules = RI

Particules directement ionisantes	Particules indirectement ionisantes
P, α, fragments  $M=7296$ β  $M=1$ rayonnements chargés	neutrons  $M=1839$ γ, χ  $M=0$ rayonnements neutres

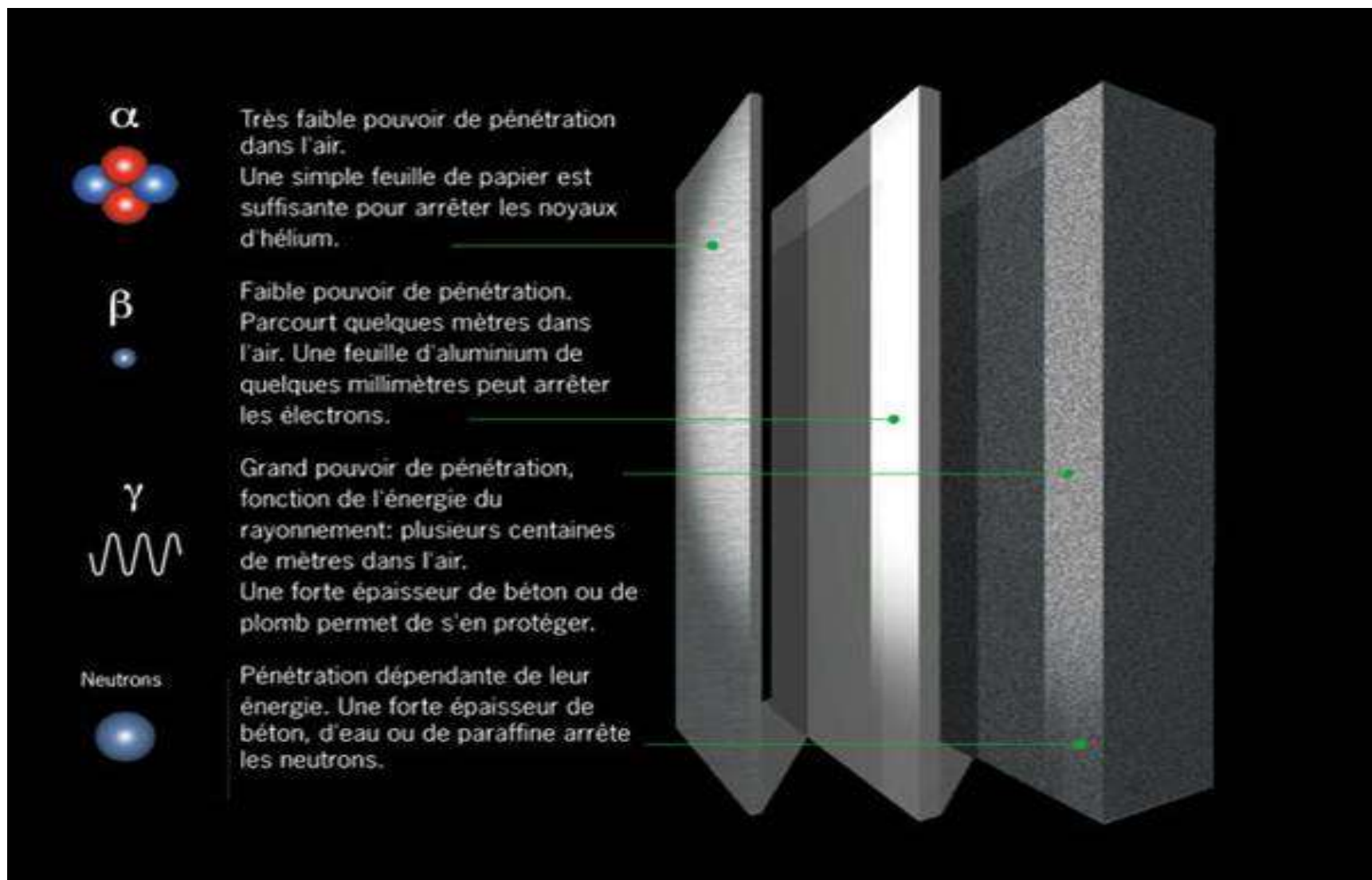
Interaction
neutron-noyau

- Collisions
- Capture

Interaction
photon-électron

- Compton
- Photoélectrique
- ...

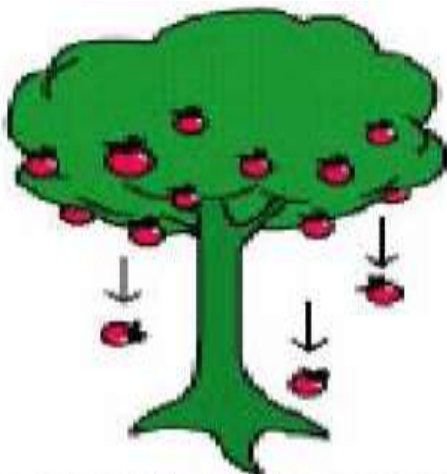
Les particules ionisantes



- Source radioactive:
 - Activité
 - Période radioactive
- Effets du rayonnement:
 - Dose absorbée (grandeur « physique »)
 - Dose équivalente (grandeur « biologique »)
 - Dose efficace (grandeur « biologique »)

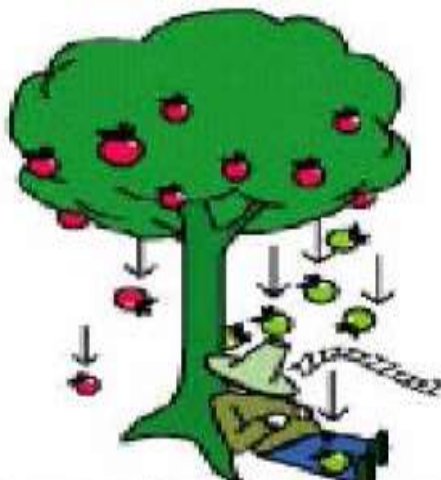
Grandeur	Unité	Signification
Activité	Becquerel (Bq)	Nombre de décroissances par seconde
Période	Années, jours, heures ...	Temps nécessaire à la désintégration de la moitié des noyaux
Dose absorbée	Gray (Gy)	Energie reçue par unité de masse
Dose équivalente	Sievert (Sv)	Effets sur l'homme (nature du RI)
Dose efficace	Sievert (Sv)	Effets sur l'homme (RI + organe touché)

Une image (très) simple...

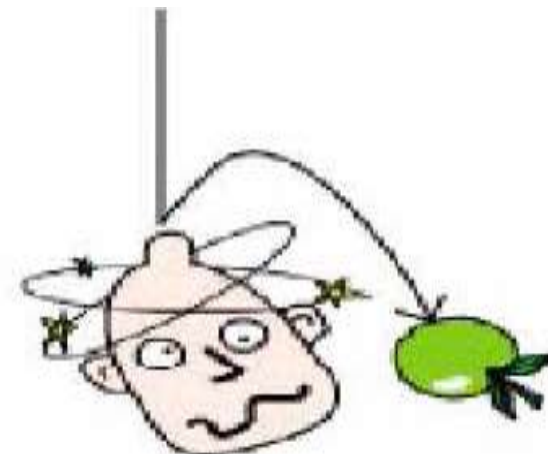


Le nombre de pommes qui tombent chaque seconde peut se comparer à l'activité.

Au bout d'une période radioactive, la moitié des pommes sont tombées



Le nombre de pommes recues par le dormeur peut se comparer à la dose (Gray)



L'effet laissé sur le dormeur selon la taille et le poids des pommes est alors la dose équivalente (Sv). Si l'on tient compte des parties du corps touchées, on a la dose efficace (toujours en Sv)

Dose absorbée (D):

unité: 1 Gray = 1 Joule / Kg

Petit calcul (pour avoir des ordres de grandeur)...

- 5 Gray corps entier => $5 \times 80 \text{ kg} = 400 \text{ Joules}$
c'est la Dose létale (à 50%)
- 1 pierre de 10 kg qui tombe de 4m = 400 joules
Dose létale à 100 % (sur le crâne) ?
- énergie contenue dans un TicTac = 2 kcalories = 8300 Joules...

Conclusion

- Les RI sont beaucoup plus néfastes que Les sucreries...
- Les effets ne sont pas seulement corrélés à l'énergie, il faut tenir compte d'autres facteurs:
pour les RI: nature du rayonnement, organe touché

Dose équivalente (H):
unité: Sievert

Rend compte de la nocivité des rayonnements:

$$H = \omega_r \times D$$

ω_r est le facteur de pondération Radiologique

Types de rayonnements et énergies		ω_r
X, γ (toutes énergies)		1
β^- , β^+ et électrons		1
Neutrons	< 10 keV	5
	10 à 100 keV	10
	100 keV à 2 MeV	20
	2 MeV à 20 MeV	10
	> 20 MeV	5
Protons > 2 MeV		5
α , fragments fission, noyaux lourds		20

La dose équivalente, c'est ce qui est mesuré par un bon détecteur utilisé en radioprotection -> débit de dose en $\mu\text{Sv/h}$

Dose efficace (E):

unité: Sievert

Rend compte de la radiosensibilité des organes touchés:

$$E = \omega_t \times H_t$$

ω_t est le facteur de pondération tissulaire

Expo locale -> risque global
(Expo corps entier: $E = H$)

Tissu ou organe	ω_t
Gonades	0,2
Moelle osseuse	0,12
Colon	0,12
Poumons	0,12
Estomac	0,12
Vessie	0,05
Sein	0,05
Foie	0,05
Œsophage	0,05
Thyroïde	0,05
Peau	0,01
Surface des os	0,01
Autres	0,05

La dose efficace, c'est ce qui est utilisé pour estimer précisément l'exposition d'un travailleur / patient

- Les Rayonnements Ionisants sont invisibles, inodores, et indolores, mais induisent des phénomènes chimiques et biologiques dommageables pour la cellule:
 - Mort de la cellule
 - Incapacité de la cellule à se reproduire
 - Mutation -> tumeur
- Pour une personne irradiée on distingue généralement:
 - Effets déterministes (systématiques: par ex. brulures)
 - Effets stochastiques (aléatoires: par ex. cancer)

- Résultent d'une forte dose (accident grave)
- Impliquent la mort d'un grand nombre de cellules
- Sont obligatoirement présents au dessus d'un certain seuil
- Sont proportionnels à la dose
- Peuvent être réversibles
- Peuvent être accompagnés d'effets stochastiques...

Accidents de Goiana et San Salvador



29. Bulla completely broken down and injury extended to index and middle fingers.

Goiana, Brésil, 1987
Source médicale de Cs137

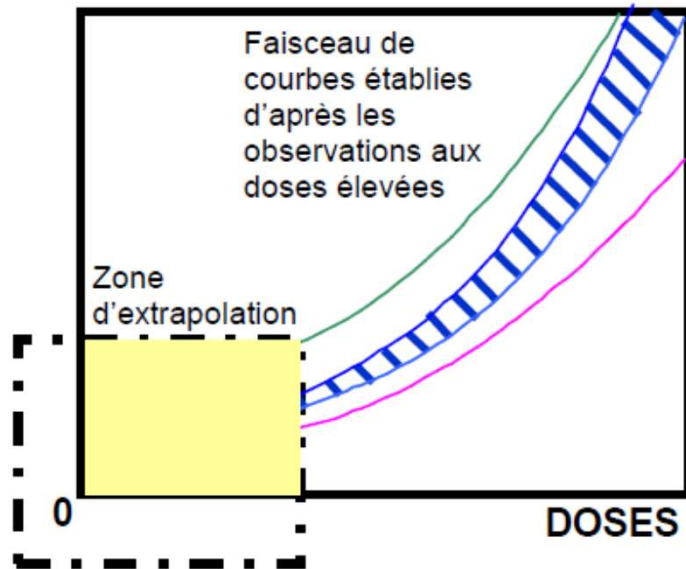


San Salvador, 1989, source de
Co60 de 66 PBq (Usine de stérilisation)

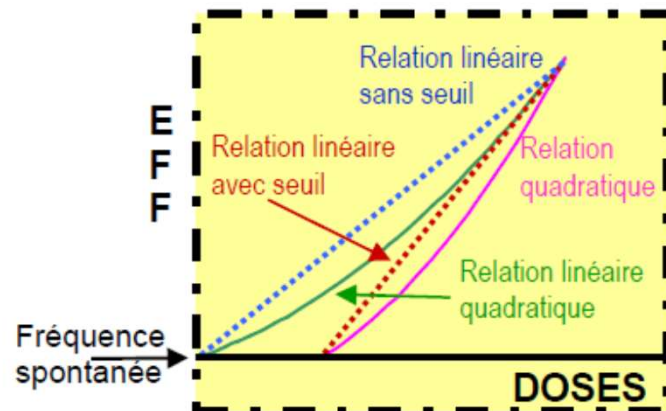
Les effets stochastiques

- Résultent de mutations cellulaires, il s'agit de **cancers et des risques génétiques**.
- Ne présentent **pas de seuil**.
- Ne sont **pas spécifiques de l'irradiation**, s'ajoutent aux cas naturellement constatés dans une population dont ils ne se distinguent en rien.
- Toujours **graves**, pas spontanément réversibles.
- Apparaissent après un **long temps de latence** (quelques années à quelques dizaines d'années).

“Estimation “ du risque (exposition aux faibles doses)

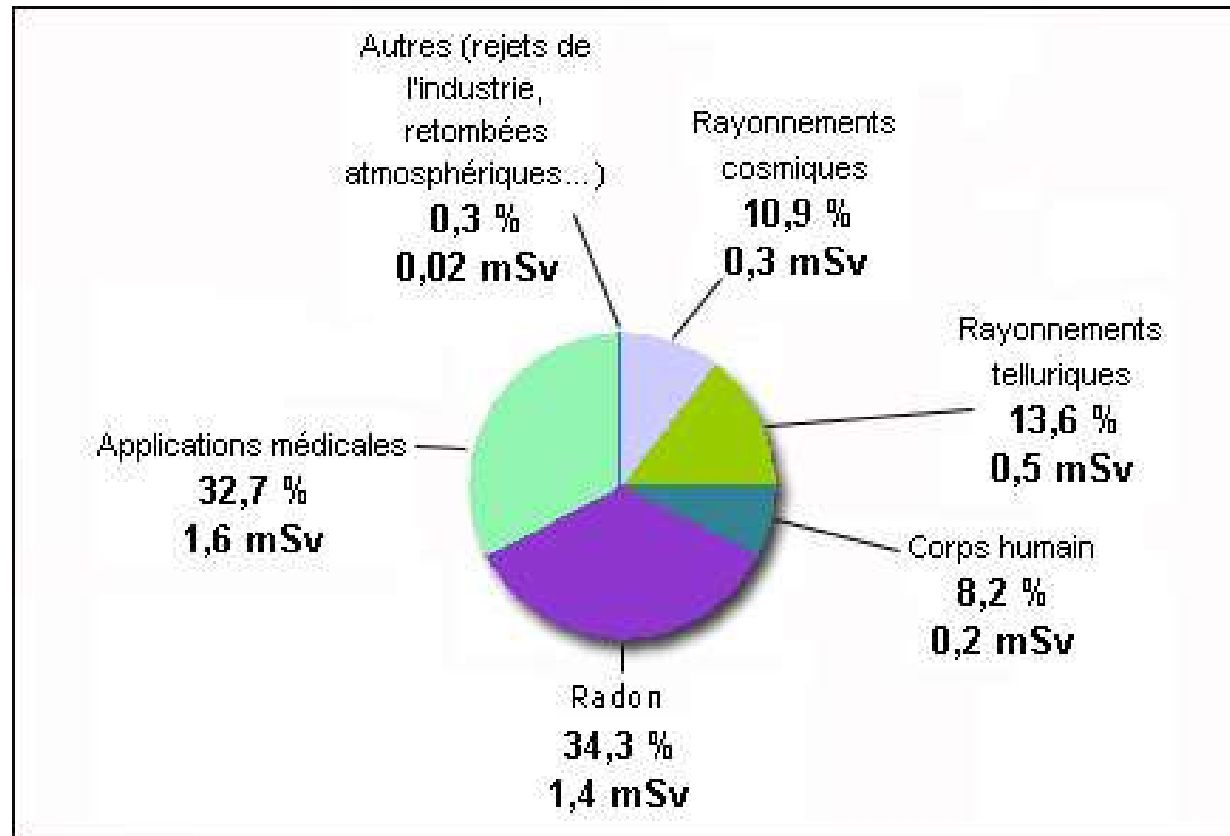


- On retient la relation linéaire sans seuil
- Facteur de risque: 4.8% / Sv



Exemple: 6 mSv/an pendant 10 ans
→ risque augmenté de 0.28%

- Exposition moyenne totale : $\sim 4,0$ mSv/an
 - L'exposition naturelle: $\sim 2,4$ mSv/an (1,5 à 6 mSv/an)
 - L'exposition artificielle: $\sim 1,6$ mSv/an



Les inégalités...

- Carte du Radon:

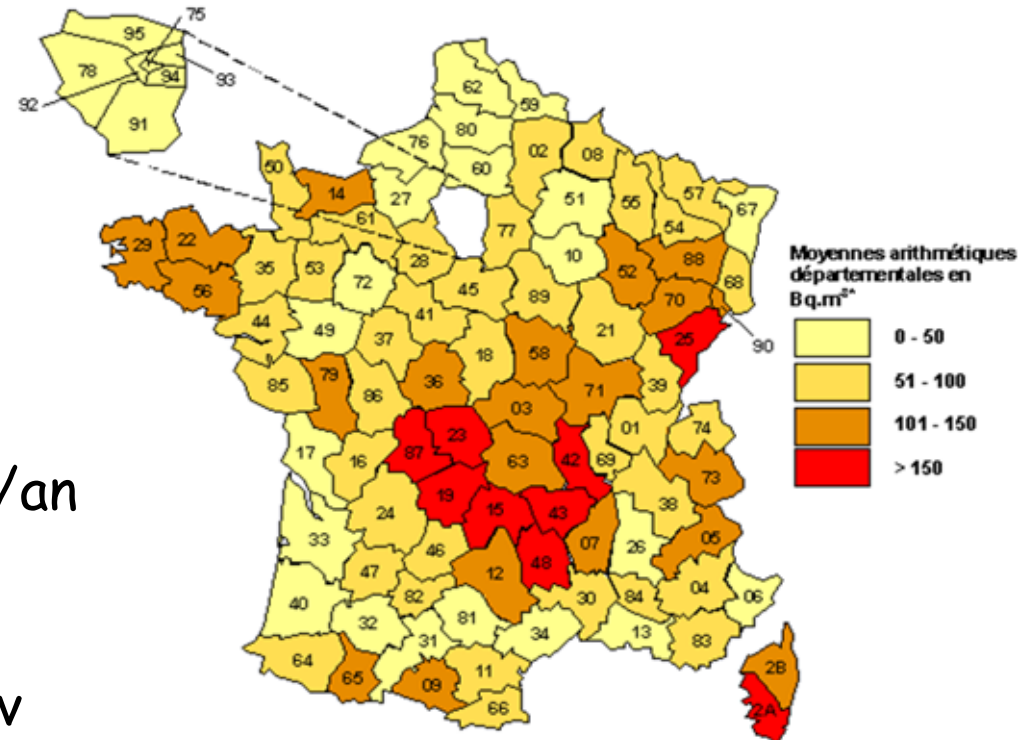
Dose annuelle varie de
0,3 à 5 mSv/an

- Rayonnement cosmique:

Dose à altitude nulle = 0,3 mSv/an
Dose à 2200m (Mexico) = 0,8 mSv/an

- Examens médicaux:

1 radio pulmonaire, environ 0,3 mSv
1 radio crâne, 2 mSv
1 scanner abdomen, 3 mSv
1 scanner crâne, 27 mSv



Récapitulons...

- Les rayonnements ionisants sont des **particules** $\alpha, \beta, \gamma, x, n$ pouvant être émises par des noyaux radioactifs, des accélérateurs, ou des générateurs X
- Ils sont invisibles et indolores mais peuvent **endommager les cellules**
- On mesure leur effet sur l'homme avec le **Sievert** (doses annuelles en mSv, débit en $\mu\text{Sv/h}$)
- Une exposition à de **fortes doses** (accident radiologique) peut avoir de **graves conséquences**
- Nous sommes tous exposés aux **rayonnements d'origine naturelle** (de 1,5 à 6 mSv/an)

- Objectif de la Radioprotection :

Se protéger contre les risques d'expositions

- La radioactivité à dose significative présente un danger pour l'homme, en France l'utilisation des RI est donc **soumise à autorisation**
 - La radioprotection est une **obligation**
 - Elle s'exerce dans un **cadre réglementaire strict défini par:**
 - Code du travail
 - Code de la Santé Publique
 - Code de l'environnement

- Principes fondamentaux :
justification, optimisation, limitation
- Le confinement de la source et des rayonnements :
signaler zones réglementées, définir, organiser,
entreposage, transport, modalités d'accès, traitement des
déchets et objets potentiellement contaminés.
- La mise en œuvre des moyens de protection adaptés :
écrans, boîtes à gants, hottes, EPI (gants, dosimètres),
formation et information des personnels, connaissances
des règles et consignes.
- La surveillance de l'efficacité des mesures prises :
Connaissances de références et valeurs guides, surveillance
dosimétrique et médicale des personnels, contrôle des lieux,
ambiance, non contamination, vérification des appareils de
mesures.

- 1er point: respect des limites d'exposition réglementaires
(Dose équivalente sur 1 an)

	TRAVAILLEURS (décret 2003-296)		PUBLIC (décret 2002-460)
	Catégorie A	Catégorie B	
Organisme entier	20 mSv	6 mSv	1 mSv
Cristallin	150 mSv	45 mSv	15 mSv
Peau	500 mSv	150 mSv	50 mSv
Extrémités	500 mSv	150 mSv	-



Principes généraux de radioprotection

Principes généraux
de radioprotection

- 2eme point: zonage

-> délimiter des zones réglementées

		Arrêté du 15 Mai 2006
ZONE SPÉCIALEMENT RÉGLEMENTÉE	Zone non réglementée	$E < 80 \mu\text{Sv}$ en 1 mois
	Zone Surveillée	$E < 7,5 \mu\text{Sv}$ en 1 heure $He < 0,2 \text{ mSv}$ en 1 heure
	Zone Verte	$7,5 < E < 25 \mu\text{Sv}$ en 1 heure $0,2 < He < 0,65 \text{ mSv}$ en 1 heure
	Zone Jaune	$E < 2 \text{ mSv}$ en 1 heure $He < 50 \text{ mSv}$ en 1 heure $H' < 2 \text{ mSv/h}$
	Zone Orange	$E < 100 \text{ mSv}$ en 1 heure $He < 2,5 \text{ Sv}$ en 1 heure $H' < 100 \text{ mSv/h}$
	Zone Rouge	

E = dose efficace

He = dose équivalente extrémités (mains, avant-bras, pieds, chevilles)

H' = débit d'équivalent de dose maximal

- Signaler les zones, le plan des installations au sein des zones
- Afficher les consignes en cas d'incident

Dose efficace mSv / an		1		6		20		
Type de zone	Zone publique		Zone surveillée		Zone contrôlée		Zone spécialement réglementée	Zone interdite
Travailleurs autorisés (en pratique)			A et B		A → B		A	

• 3eme point: la dosimétrie et le suivi médical



Dosimétrie
passive
(1 - 3 mois)



Dosimétrie
active
(temps réel)

- Examen médical annuel
-> certificat d'aptitude à travailler sous RI
- Fiche annuelle d'exposition

La Radioprotection au LPC

La femme enceinte est une salariée protégée qui bénéficie de mesures adaptées.

Signaler votre état de grossesse le plus précocement possible à votre médecin du travail .

Une brochure explicative est disponible.



Rappels réglementaires (Code du travail)

Formation et information

(art. R.4453-6 et 7, D.4152-4)
Sensibilisant les femmes aux effets potentiellement néfastes de l'exposition aux rayonnements sur l'embryon et sur le fœtus.

Non affectation à certains postes

(art. L.1225-7, R.4453-2, D.4152-6)
Affectation temporaire possible de la salariée enceinte dans un autre emploi, à son initiative ou à celle de l'employeur, si son état de santé médicalement constaté l'exige. Le changement d'affectation n'entraîne aucune diminution de rémunération.
Les femmes en état de grossesse ne peuvent être affectées à des travaux requérant un classement en catégorie A.

Précautions

(art. D.4152-5, R. 4152-1 et R.4624-19)
En cas de grossesse, les dispositions sont prises pour que :

- l'exposition de la femme enceinte, dans son emploi, soit telle que, l'exposition de l'enfant à naître, pendant le temps qui s'écoule entre la déclaration de grossesse et l'accouchement, soit aussi faible que raisonnablement possible, et en tout état de cause inférieur à 1 mSv ;
- les femmes enceintes ainsi que les mères dans les six mois qui suivent leur accouchement et pendant la durée de leur allaitement bénéficient d'une surveillance médicale renforcée.

En savoir +

Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
 Site : <http://www.inrs.fr>

Dossier web

- « Prévention des risques liés à l'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants »

Brochures

- TJ 14 « Aide-mémoire juridique : salariées en état de grossesse »
- ED 932 « Les rayonnements ionisants. Paysage institutionnel et réglementation applicable »
- ED 958 « Les rayonnements ionisants. Prévention et maîtrise du risque »
- ED 5027 « Le point des connaissances sur les rayonnements ionisants »

Autorité de sûreté nucléaire
 Site : <http://www.asn.fr>

Rubrique publications > Fiches d'information du public

- Fiche « Grandeurs et unités en radioprotection »
- Fiche « Les principes en radioprotection »

Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
 Site : <http://www.irsn.fr>

Rubrique : Professionnel de santé > Radioprotection des patients

- Fiche « L'exposition médicale aux rayonnements ionisants : diagnostic de la situation »
- Fiche « Réglementation et radioprotection des patients »
- Fiche « Petite typologie des pratiques médicales à base de rayonnements ionisants »
- Fiche « Les doses et leurs effets sur la santé »
- Fiche « Grossesse et exposition aux rayonnements ionisants »

GROSSESSE & Rayonnements ionisants au travail

« Parlons-en »









Imprimé en NV - Colombie - 82 21 30 86 18 - 24128-10/008



**Les rayonnements ionisants
peuvent avoir des effets
sur la santé de votre bébé.**

**Dès la conception,
soyez vigilante !**

**L'exposition de l'enfant à naître doit rester inférieure
à 1 millisievert (mSv).**

Les effets varient selon l'importance de l'exposition
aux rayonnements, mais aussi selon le stade de votre
grossesse.

Age de la grossesse	Stades de développement	Risques encourus (dose reçues > 100 mSv)
0 à 2 semaines	L'œuf se forme, migre, puis s'implante in utero.	Loi du tout ou rien : Fausses couches Ou œuf indemne
3 à 8 semaines	Les organes se forment, notamment les membres, le cerveau	Fausses couches, malformations des organes, notamment des membres et du cerveau
9 à 25 semaines	Les organes se développent	
26 à 41 semaines	Le fœtus poursuit sa croissance	Fausses couches tardives

**En cas d'exposition accidentelle, selon la dose reçue
à l'abdomen, l'attitude sera différente :**

Dose
< 100 mSv

**Rassurer.
La grossesse
se poursuit**

100 mSv
< Dose <
200 mSv

**Choix à discuter
Réflexion**

Dose
> 200 mSv

**Proposer
une interruption
de grossesse**

**N'hésitez pas à signaler
à votre médecin du travail
le plus précocement possible
votre état de grossesse**

Pourquoi ?

**La femme enceinte est une salariée protégée qui
bénéficie de mesures adaptées :**

- surveillance médicale renforcée,
- consultation précoce à sa demande auprès du médecin du travail,
- interdiction de l'affectation à des travaux qui requièrent un classement en catégorie A,
- définition des postes compatibles avec la poursuite de son activité par le médecin du travail en concertation avec la Personne Compétente en Radioprotection (PCR),
- en cas de maintien au poste, port d'une dosimétrie opérationnelle à l'abdomen conseillé en complément de la dosimétrie réglementaire,
- aménagement du poste de travail, voire changement d'affectation, laissés à l'appréciation du médecin du travail en concertation avec l'intéressée : la femme enceinte peut être affectée temporairement à d'autres tâches pendant la durée de la grossesse.

Responsabilité de l'employeur

- fait respecter les principes de radioprotection : justification, optimisation et limitation des doses,
- est responsable de l'application des mesures administratives et techniques de prévention pour la protection des travailleurs, notamment les femmes enceintes,
- désigne au moins une personne compétente en radioprotection (PCR),
- organise une formation à la radioprotection, renouvelée périodiquement, des travailleurs susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants.

**Rôle de la personne compétente
en radioprotection (PCR)**

- met en place les mesures techniques et organisationnelles en partenariat avec le médecin du travail et l'employeur, pour que l'exposition du fœtus soit maintenue à un niveau aussi faible que possible et en tout état de cause inférieur à 1 mSv entre la déclaration de grossesse et l'accouchement,
- informe les femmes en âge de procréer sur les protections spécifiques contre les rayonnements ionisants à mettre en œuvre en cas de grossesse,
- insiste sur le fait de déclarer le plus tôt possible la grossesse,
- est l'interlocuteur interne concernant le risque rayonnement ionisant.

**C'est en étant vigilante
dès le début de votre grossesse,
dès la conception, que vous protégerez au mieux votre enfant à naître.**

4^{ème} point: La formation interne au laboratoire

Celle que vous suivez en ce moment

Pour les nouveaux entrants, les utilisateurs
et les personnes indirectement exposées

Support: Un document ppt sur le site du laboratoire
et un registre à signer après la lecture.

La formation **est obligatoire** pour la sortie des sources

Renouvellement tous les 3 ans.

• 5eme point: les contrôles

- Contrôle d'ambiance continu
- Contrôle interne périodique (mensuel)
 - Systèmes de sécurité (accès...)
 - Appareils de mesure
 - Contrôle d'ambiance et de contamination
 - Inventaire des sources
- Contrôle interne annuel
 - Verif. de la situation réglementaire de l'installation
 - Verif. de l'organisation de la radioprotection
 - Contrôle de l'intégrité des sources radioactives
- Contrôle annuel par un organisme agréé



Liens utiles : <http://www.irsn.fr>
<http://www.asn.fr>

Fin du Chapitre 1 :
Sensibilisation à la
radioprotection



Chapitre 2

La Radioprotection au LPC

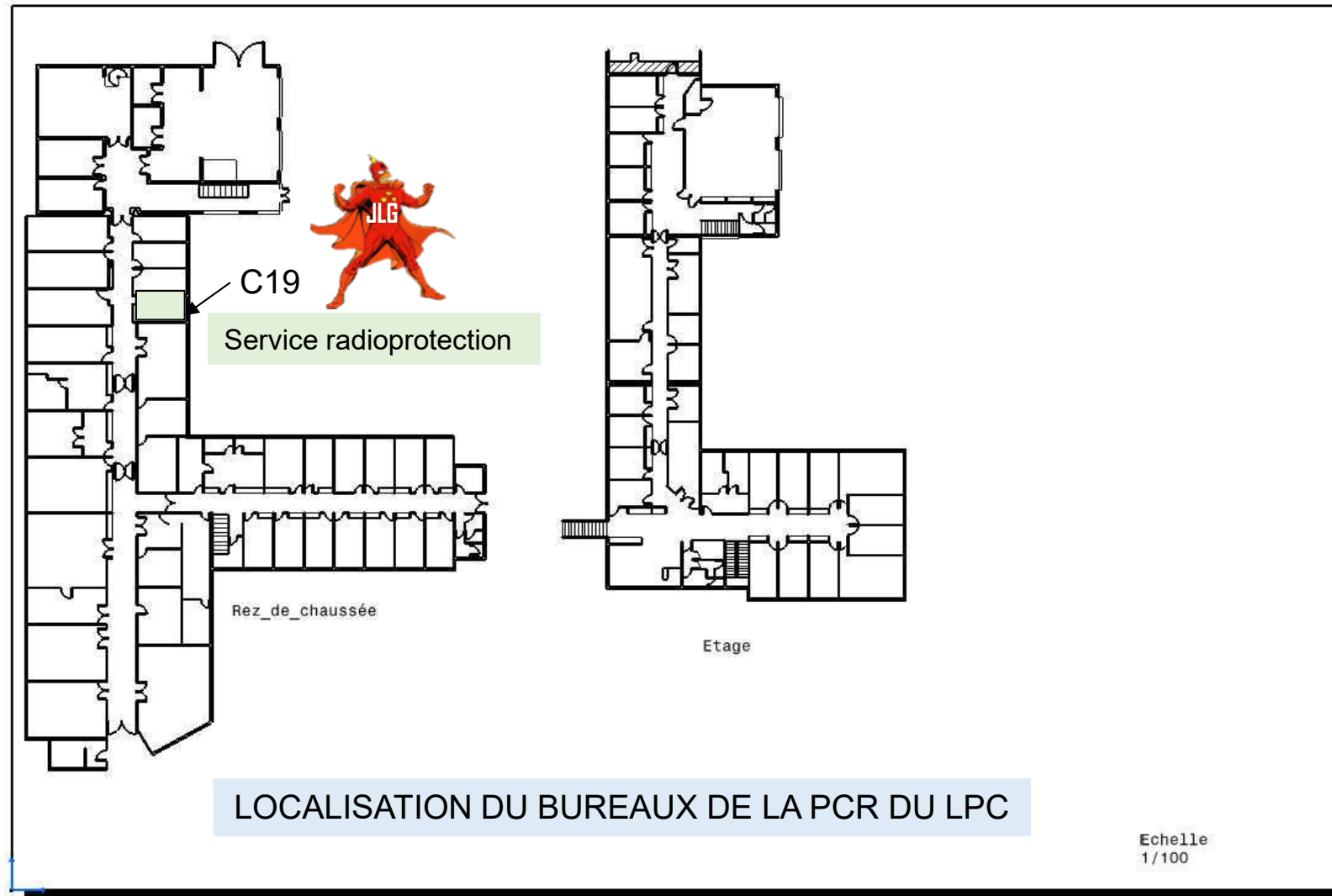


SERVICE
RADIOPROTECTION
LPC CAEN



Jean-Louis GABRIEL

Bureau C19 02 31 45 24 32



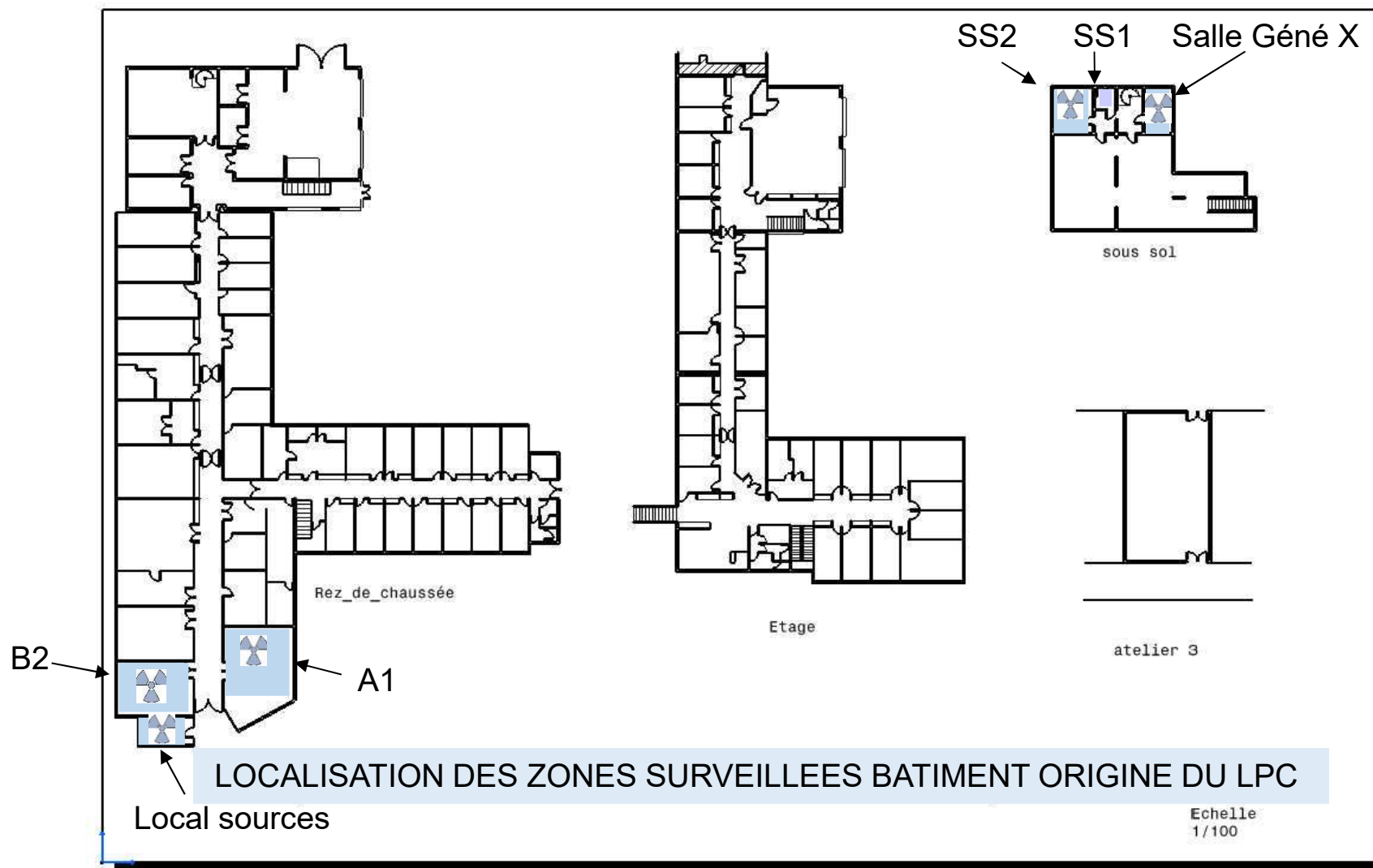
• Les sources de rayonnements ionisants au LPC

- 25 sources scellées

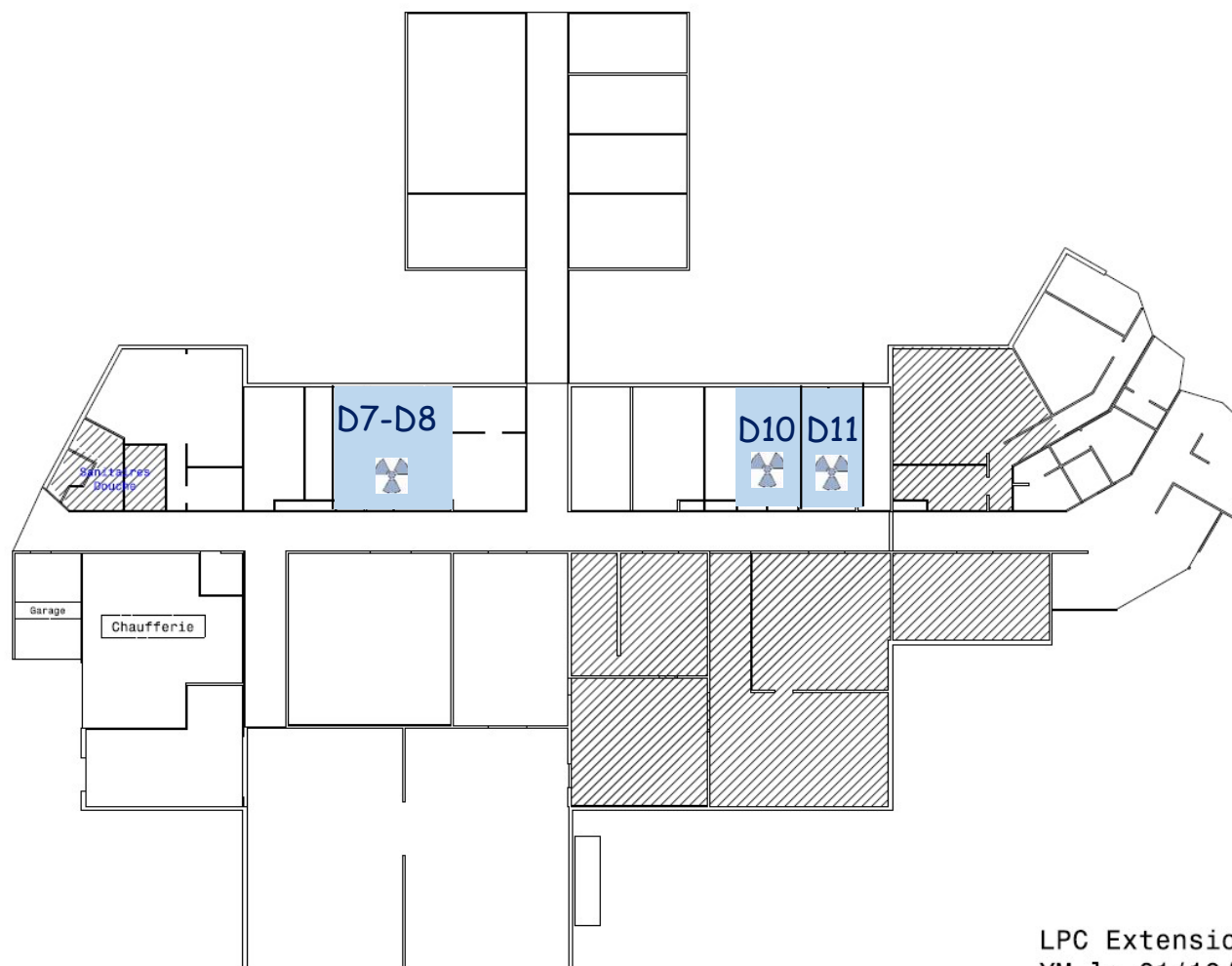


- 1 salle Générateurs X





LOCALISATION DES ZONES SURVEILLEES EXTENSION DU LPC



LPC Extension 2016
YM le 01/10/2016
A0 Echelle : 1:60

Le laboratoire doit être capable à la demande de l'ASN, de la préfecture et des pompiers de connaître à tout moment l'emplacement des sources radioactives utilisées dans nos locaux.

Toute source pour être utilisée doit être préalablement réservée dans le système de réservation GRR.

Par le réseau intranet réservée la ou les sources que vous désirez utiliser .

Préciser le lieu d'utilisation, la durée d'utilisation et la personne référente en PCR seule habilitée à vous donner la source.

A la fin de la période de réservation, la période d'utilisation de la source doit être prolongée sur GRR ou la source rendue au PCR.

La personne ayant réservée la source sur GRR en est responsable jusqu'à sa restitution au PCR !!!

• Consignes d'utilisation des sources scellées

SOURCES SCÉLÉES : Définition

Source constituée par des substances radioactives solidement incorporées dans des matières solides et effectivement inactives ou scellée dans une enveloppe inactive présentant une résistance suffisante pour éviter, dans les conditions normales d'emploi, toute dispersion de substances radioactives.

LA MANIPULATION DES SOURCES SCÉLÉES, même de faible activité, doit être réalisée avec un minimum de précautions, certaines enveloppes étant relativement fragiles.

- En particulier, il ne faut **jamais toucher**, avec les doigts, la surface active ou la partie émettrice des sources, ni les porter à la bouche.
- Les saisir à l'aide de gants ou de pincette prévu à cet effet.
- Ne jamais frotter, gratter ou rayer les sources avec un ustensile quelconque (crayon, scalpel).
- Ne rien écrire ni sur les sources, ni sur le porte-source ou le conteneur.
- Respecter l'étiquetage, ne pas l'effacer ou le détériorer.
- Ne jamais permuter les sources par rapport à leur conteneur ou aux dispositifs dans lesquels elles sont utilisées.
- Après utilisation, les ranger soigneusement dans leur coffret ou leur emballage et les stocker dans l'enceinte réservée à cet effet.
- **En cas d'incendie à proximité**, intervenir rapidement sur le début du sinistre avec l'extincteur le plus proche.
- Si cela est possible, rapidement et sans risques, soustraire la ou les sources à l'action des flammes et de la chaleur.
- **En cas de bris de l'enveloppe** de confinement ou de perte d'intégrité de la source:

Ne rien toucher et ne jamais essayer de récupérer tout ou une partie de la source.

• Consignes d'utilisation des sources scellées (suite)

- Prévenir éventuellement les personnes présentes.
- Évacuer la pièce en fermant la porte.
- Empêcher toute personne de pénétrer dans cette pièce.

• En cas de perte, vol ou autre problème lié aux sources :

Alerter immédiatement :

le Directeur du laboratoire : **G. BAN**

poste : **24 21** pièce : **C1**

et l'assistant de prévention : **C. VANDAMME**

poste : **24 24** pièce : **B5**

et la PCR : **J-Louis GABRIEL**

poste : **2432** pièce : **C19**

Coordonnées importantes:

Institut de Radioprotection
et de Sûreté Nucléaire
31, rue de l'écluse - BP 35 -
78116-LE VESINET CEDEX
Tél. 06 07 31 56 63

Direction Générale de la Sûreté Nucléaire
et de la Radioprotection
10, route du panorama - BP 83
92266 - FONTENAY-AUX-ROSES Cedex
Tél. 01 43 19 70 90

NUMERO VERT (situation d'urgence et incidents de radioprotection)
0 800 804 135

• Consignes d'utilisation des Générateurs X*

Accès au bunker :

Vérifier que les voyants de pré-chauffage et de tir ne soit pas allumé.

Sortie du bunker et lancement d'une irradiation :

Effectuer une ronde de sortie pour s'assurer que personne n'est présent dans le bunker.

Fermer la porte du bunker.

Les voyants « coup de poing », « clef » et « porte » doivent être éteints pour autoriser le tir au générateur à rayons X.

L'insertion de la clef prisonnière provoque l'émission d'une alarme et l'allumage du voyant « danger d'irradiation » dans le bunker.

Avant d'effectuer le tir au pupitre s'assurer, par l'écran de contrôle, que personne n'est présent dans le bunker.

- Si, pour une raison quelconque, une personne se trouve dans le bunker lors de l'émission de ces signaux d'alarme, elle doit impérativement et immédiatement appuyer sur le coup de poing situé sous le voyant interdisant définitivement toute action au niveau de la commande du générateur à rayons X. Il faut alors signaler le problème.

* Les générateurs X ne sont pas en libre service et doivent être utilisés en accord avec les responsables (J-M. Fontbonne et J. Colin).

• Consignes d'utilisation des Générateurs X (suite)

- **En cas d'incendie à proximité**, intervenir rapidement sur le début du sinistre avec l'extincteur le plus proche.
- **En cas de vol ou autre problème lié aux générateurs X:**

Alerter immédiatement :

le Directeur du laboratoire : **G. BAN**

poste : **24 21** pièce : **C1**

et l'assistant de prévention : **C. VANDAMME**

poste : **24 24** pièce : **B5**

et la PCR : **J-Louis GABRIEL**

poste : **24 32** pièce : **C19**

Coordonnées importantes:

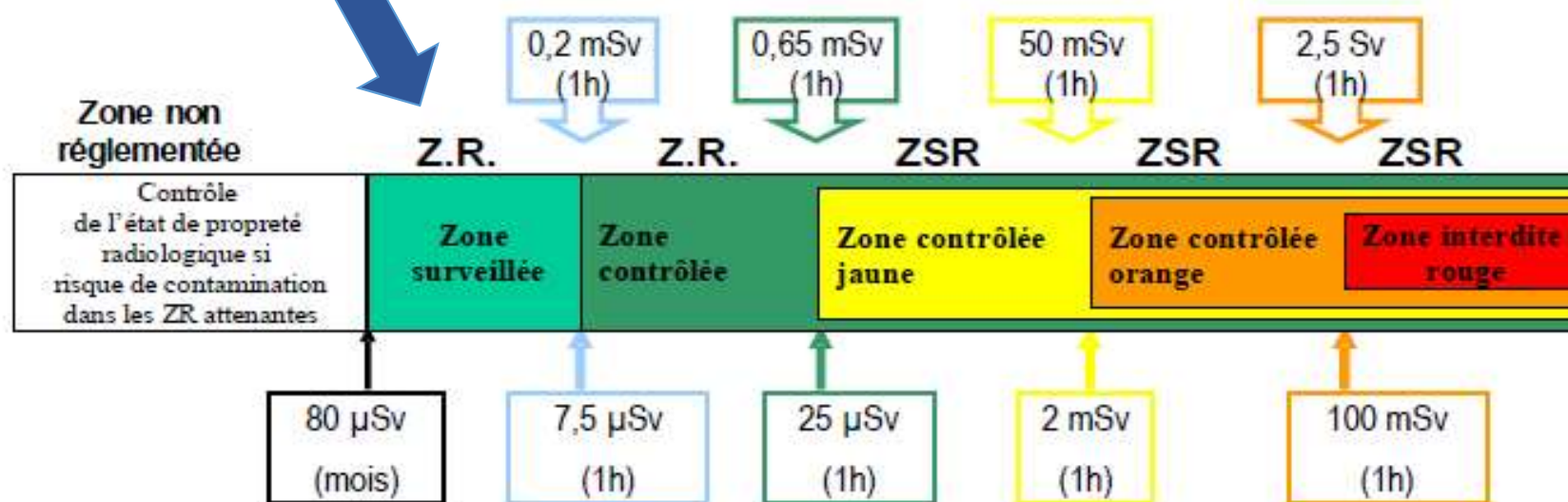
Institut de Radioprotection
et de Sûreté Nucléaire
31, rue de l'écluse - BP 35 -
78116-LE VESINET CEDEX
Tél. 06 07 31 56 63

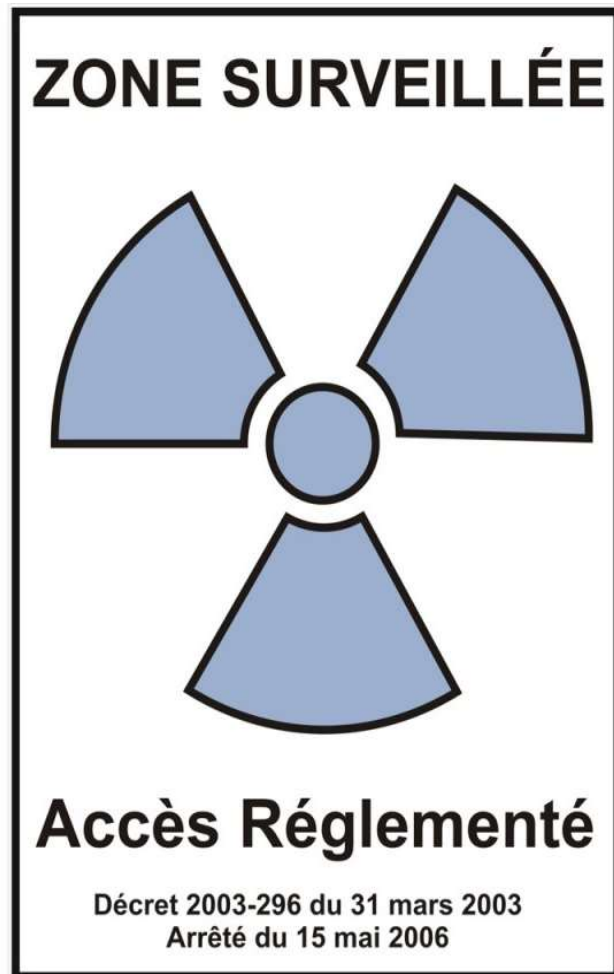
Direction Générale de la Sûreté Nucléaire
et de la Radioprotection
10, route du panorama - BP 83
92266 - FONTENAY-AUX-ROSES Cedex
Tél. 01 43 19 70 90

NUMERO VERT (situation d'urgence et incidents de radioprotection)

0 800 804 135

**Au LPC Port du dosimètre obligatoire
en zone surveillée !!!!**





La salle pour laquelle est apposée la présente affiche constitue une zone surveillée à accès réglementé pour des raisons de protection contre les rayonnements ionisants.

- Toute personne rentrant en zone surveillée est tenue de porter son dosimètre individuel passif.



- Toute personne du laboratoire ou extérieure au LPC (visiteur, entreprise,...) sans dosimètre passif, désirant entrer dans cette salle, même temporairement doit auparavant se déclarer au service de radioprotection du laboratoire (bureau C19).

L'accès en Zone surveillée au laboratoire et en manip en zone INB à l'extérieur du laboratoire impose l'obtention d'un dosimètre passif nominatif.



La personne doit en accord avec son responsable faire une demande auprès du service de radioprotection. La procédure est différente si la personne dépend de l'université ou du CNRS.

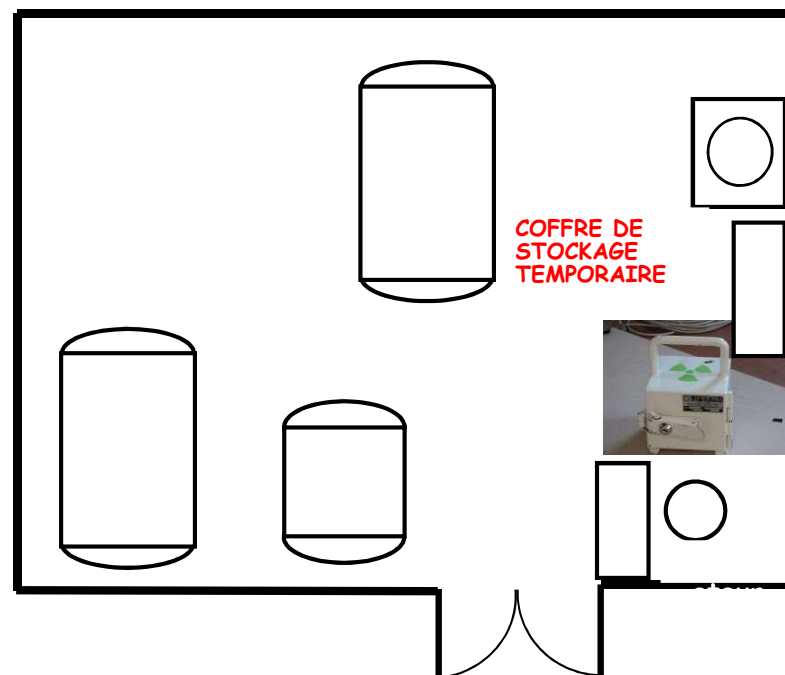
Attention le délai d'attribution d'un badge passif est d'environ 1 mois (visite médicale, inscription à siseri et demande de badge a IPNO ou IRSN)

Toute source pour être utilisée doit être préalablement réservée dans le système de réservation GRR.

La fiche caractéristique de chaque source utilisée doit être affichée obligatoirement à l'entrée de la pièce dans le râtelier destiné à cet effet.

Durant leur période d'utilisation les sources doivent être stockées dans le coffre de stockage temporaire indiqué sur le plan de la salle.

Après la période de réservation les sources doivent être impérativement rendues au service de radioprotection pour être stockées dans le local sources.



Exemple salle A1 (INO)

La Radioprotection au LPC

Chaque source est accompagnée d'une fiche où vous trouverez les renseignements suivants:

- N° source
- Radioélément
- Caractéristiques des RI (α , β , γ , x , n)
- Activité
- Date de fabrication
- Période de demi-vie
- Type de source: scellée ou autre
- Débits de dose à 30 cm pour 1Bq

N°40 ^{22}Na γ, x, β	
Activité : 37 kBq Au 01/09/2008 $T_{1/2}=2,6$ ans Source scellée	
Guide pratique: Dose à 30 cm pour 1Bq: Dose peau β et e- $1 \cdot 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$ Dose peau γ et X $3,9 \cdot 10^{-6} \mu\text{Sv/h}$ Dose profondeur γ et X $3,6 \cdot 10^{-6} \mu\text{Sv/h}$	

Exemple source n°40 (^{22}Na)

Rappel: La fiche caractéristique de chaque source présente en salle doit être affichée obligatoirement à l'entrée de la pièce dans le râtelier destiné à cet effet.

Vous avez à votre disposition en salle C19 des radiamètres de contrôle



L' AT 1121 est un appareil portable destiné à la mesure de dose de sources impliquant des **rayonnements Beta, Gamma et X.**

Unité: $\mu\text{Sv/h}$
Seuil: 15 keV



Le PNM-200/R est un appareil portable destiné à la mesure de dose de sources impliquant des **neutrons.**

Unité: $\mu\text{Sv/h}$
Gamme d'énergie de 2keV à 15MeV



Le MCB2 est un appareil portable de la famille des contaminamètres destiné à la **détection** et à la **localisation** de sources impliquant des **rayonnements Alpha, Beta et Gamma.**

Unité: coups/seconde



Le RAM GENE 2 est un appareil portable destiné à la mesure de dose de sources impliquant des **rayonnements Beta, Gamma et X.**

Unité: coups/seconde et $\mu\text{Sv/h}$
Seuil: 5 keV

Le LPC a acquis une dosimétrie active permettant de mesurer en temps réel les doses β , γ **et neutrons** reçues au cours d'une intervention en zone surveillée.

Nous disposons de:

3 dosimètres EPD Mk2
pour les β **et** γ



3 dosimètres EPD N2
pour les **neutrons et** γ



Ces dosimètres ne sont pas obligatoires. Ils sont à votre disposition, mais ne sont pas en libre service et doivent être réservés à l'avance auprès du service de radioprotection (bureau C19).

En conclusion

Pour le bien de la communauté, respectez les procédures d'utilisation des sources mises à votre disposition au laboratoire.

Même si les risques vous semblent faibles, prenez les précautions nécessaires à la manipulation des sources.

Restez attentif à l'affichage présent à l'entrée des salles (exemple: port du dosimètre obligatoire).

N'hésitez pas à demander des informations ou précisions concernant la radioprotection.

N'hésitez pas à signaler des erreurs ou dysfonctionnements.

Vos suggestions pour améliorer la radioprotection au labo sont les bienvenues.



La Radioprotection au LPC

Signature formulaire

Merci d'avoir consacré un peu de votre temps à cette lecture.

Vous êtes invité à signer, au bureau C19, le formulaire de formation relatif à la radioprotection au LPC Caen.

Procédure à renouveler tous les 3 ans.