

République Démocratique du Congo



MINISTÈRE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET INNOVATION TECHNOLOGIQUE

Comité National de Protection Contre les Rayonnements Ionisants



C.N.P.R.I

ATELIER DE VULGARISATION ET DE SENSIBILISATION AUTOUR DE LA LOI 017/2002 ET DE L'ARTICLE 404 BIS DU RÈGLEMENT MINIER

**ETUDE DOSIMÉTRIQUE DE POSTE DE TRAVAIL PRÉSENTANT UN RISQUE
D'EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS IONISANTS**

Jacques NAKAMWAMBILA KIADIAMUYIKA

Expert en Radioprotection / Vice-Président du CNPRI

Février 2022

PLAN

I. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

- Identifier les risques d'exposition
- Optimisation de la radioprotection
- Classification des travailleurs
- Délimitation de zone de travail

III. TRAVAUX EN GROUPE

I. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE (1/3)

Loi n°017/2002: chapitre 2, article 2, alinéa a:

- ❖ Protéger l'homme en général;
- ❖ Protéger le personnel sous rayonnements ionisants; et

Loi n°017/2002: chapitre 2, article 2, alinéa a:

Protéger l'environnement contre les effets nuisibles et indésirables des rayonnements ionisants.

I. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE (2/3)

**Décret n°05/022: Titre VII,
articles 40, 41, 42, 43, et 44:**

**Décret n°05/022: Titre VII,
articles 40, 41, 42, 43, et 44:**

❖ **Surveillance du Public**

❖ **Surveillance de l'Environnement**

I. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE (3/3)

Règlement Minier de juin 2018/Article 404 bis :

L'étude radiologique des postes dans les sites miniers comprend entre autres :

- ❖ l'étude dosimétrique de la radioactivité naturelle;
- ❖ le suivi dosimétrique des travailleurs ;

Règlement Minier de juin 2018/Article 404 bis :

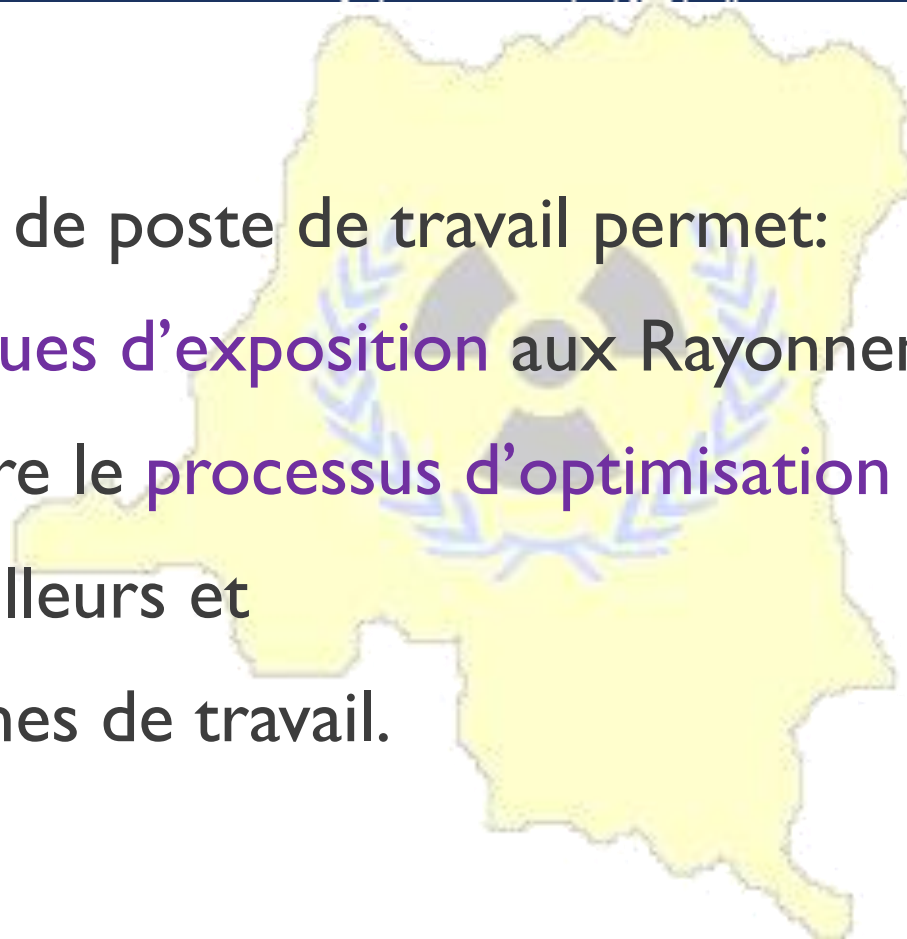
L'étude radiologique des postes dans les sites miniers comprend entre autres :

- ❖ la gestion des déchets (rejets radioactifs);
- ❖ le calibrage des sources radioactives;
- ❖ la formation en radioprotection.

II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

L'étude dosimétrique de poste de travail permet:

- ❖ d'identifier les risques d'exposition aux Rayonnements Ionisants;
- ❖ de mettre en œuvre le processus d'optimisation de la radioprotection;
- ❖ de classer les travailleurs et
- ❖ de délimiter les zones de travail.



II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

II.1. IDENTIFIER LES RISQUES D'EXPOSITION (1/2)

La sélection des tâches face aux RI doit tenir compte:

- ❖ de la **durée de la tâche**;
- ❖ de la **fréquence de la tâche**;
- ❖ du **débit de dose associé**.

II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

II.1. IDENTIFIER LES RISQUES D'EXPOSITION (2/2)

- ❖ **Identifier le personnel concerné** : manipulateurs, médecins, techniciens, stagiaires, éventuellement personnel accompagnant.
- ❖ **Déterminer les temps de présence aux postes de travail** sur une période de référence représentative (une heure);
- ❖ déterminer les **doses délivrées au personnel** ;
- ❖ **Mettre en place les équipements** de protection individuelle ou collective et les consignes de sécurité.

II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

II.2. OPTIMISATION DE LA RADIOPROTECTION (1/3)

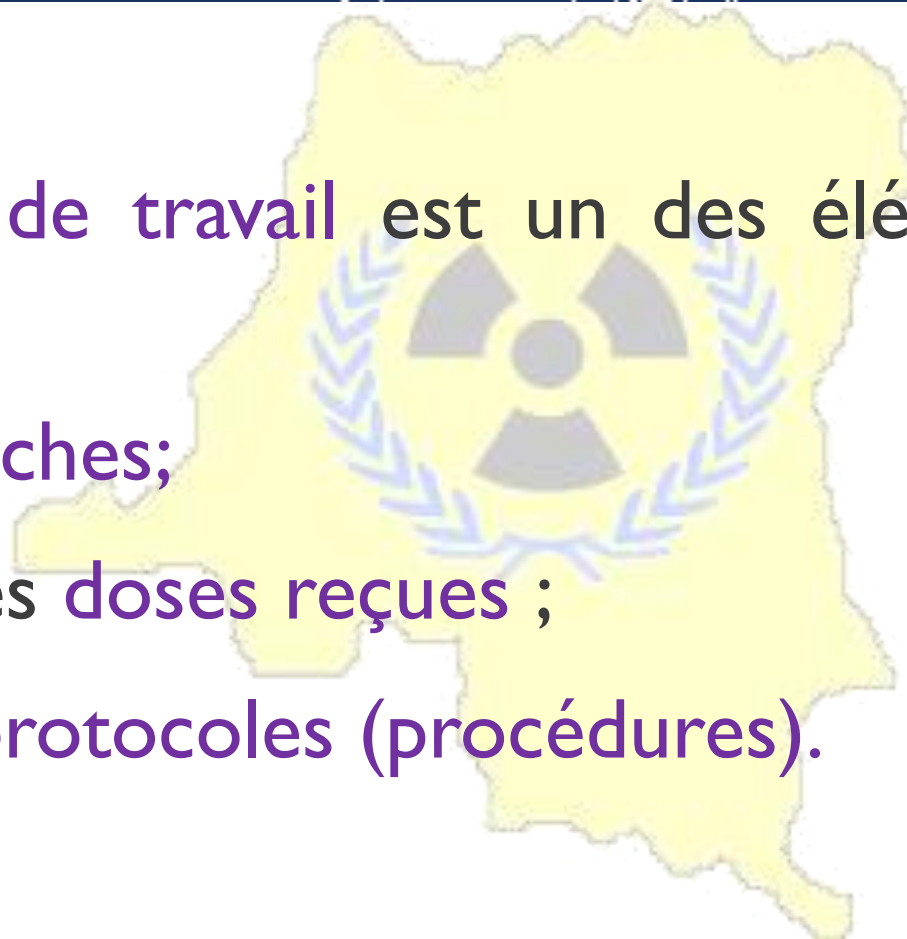
- ❖ Il existe 3 principes de base de la Radioprotection:
 - (i) la justification, (ii) l'optimisation et (iii) la limitation des doses.
- ❖ Le principe d'optimisation de la radioprotection est défini comme : « *L'exposition des personnes aux rayonnements ionisants [...] doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre* ».

II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

II.2. OPTIMISATION DE LA RADIOPROTECTION (2/3)

L'étude de poste de travail est un des éléments du processus d'optimisation:

- ❖ d'identifier les tâches;
- ❖ de déterminer les doses reçues ;
- ❖ d'améliorer les protocoles (procédures).

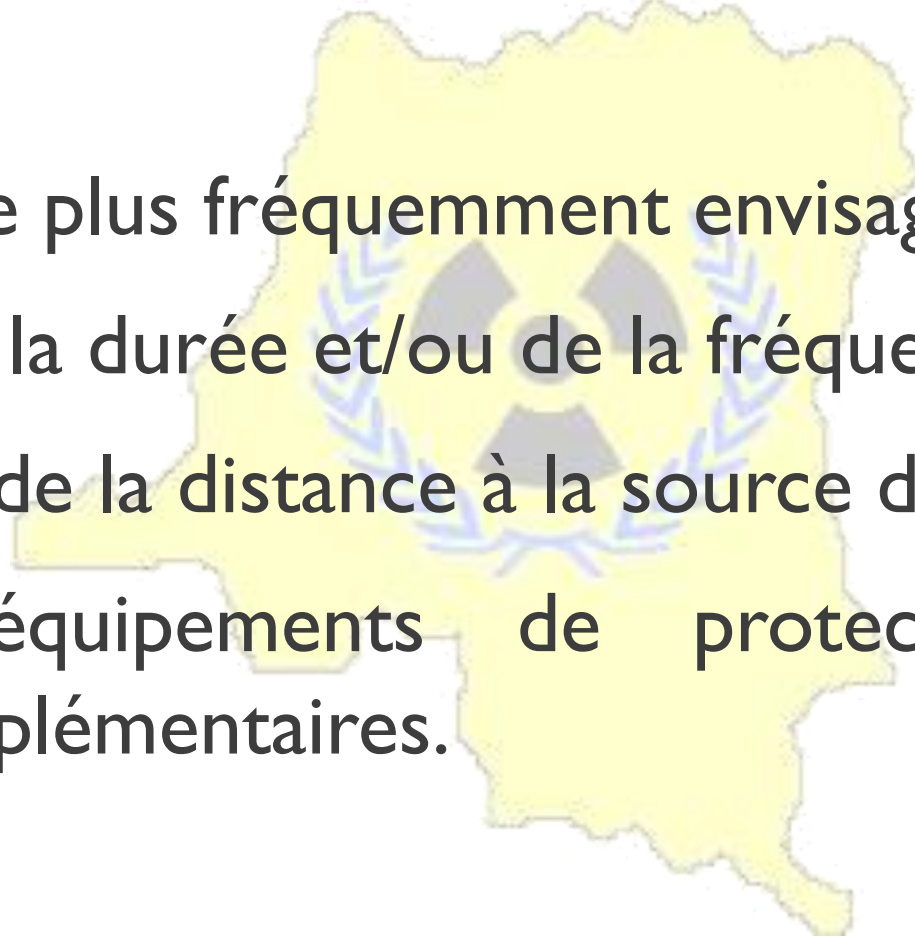


II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

II.2. OPTIMISATION DE LA RADIOPROTECTION (3/3)

Parmi les actions le plus fréquemment envisagées, on relève :

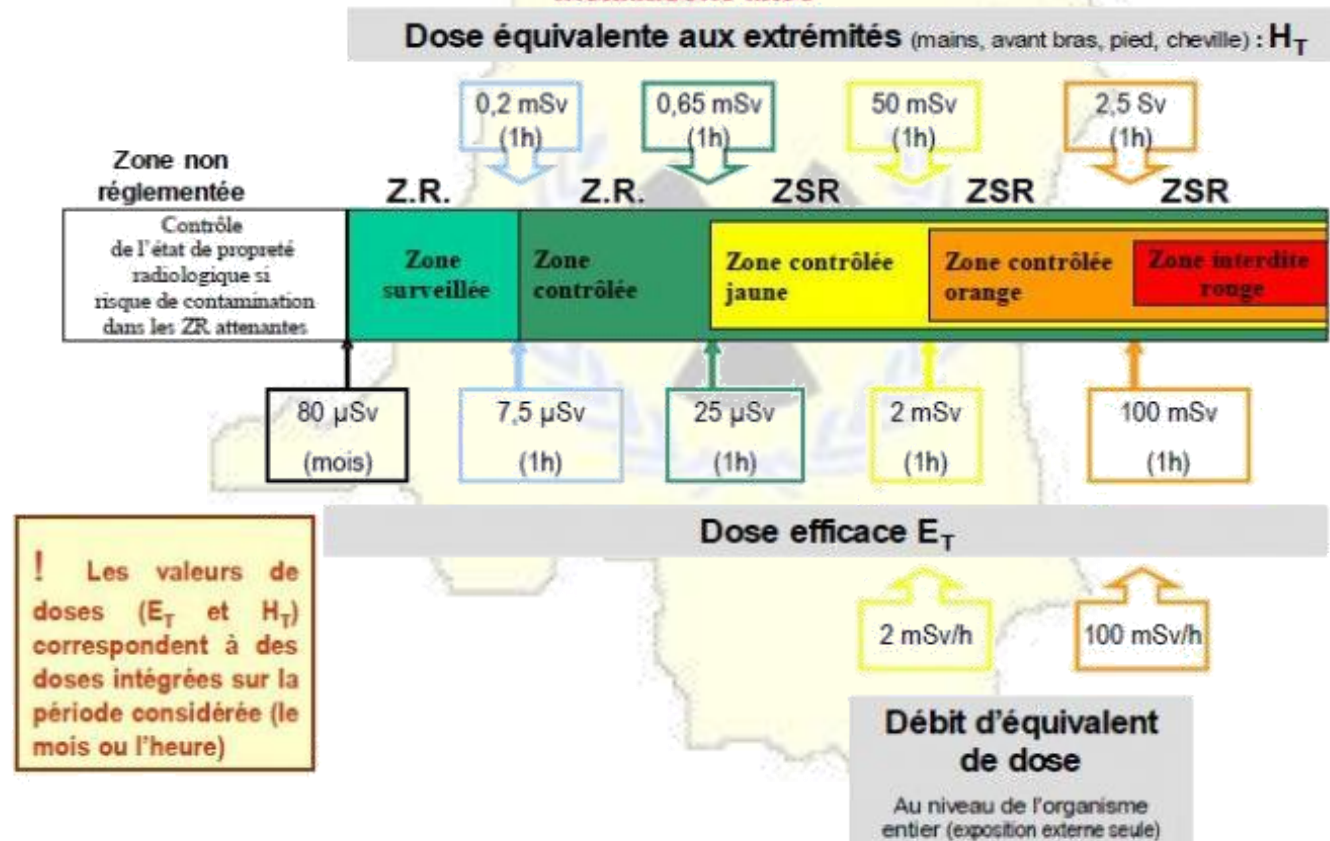
- i. la **réduction** de la durée et/ou de la fréquence des tâches,
- ii. **l'augmentation** de la distance à la source de rayonnements, et
- iii. **l'utilisation** d'équipements de protection collective et individuelle supplémentaires.



II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

II.3. CLASSIFICATION DU PERSONNEL EN ZONE DE TRAVAIL (1/4)

Délimitation des zones réglementées (ZR) et spécialement réglementées (ZSR) - Installations fixes-



II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

II.3. CLASSIFICATION DU PERSONNEL EN ZONE DE TRAVAIL (2/4)

Tableau 01 : Limites réglementaires annuelles

Grandeur de protection		Travailleur sur 12 mois	Personne âgées de 16-18 ans sur 12 mois
Dose efficace		20 mSv	6 mSv
Dose équivalente	Mains, avant-bras, pied et chevilles (extrémités)	500 mSv	150 mSv
	Peau	500 mSv	150 mSv
	Cristallin	150 mSv	50 mSv

II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

II.3. CLASSIFICATION DU PERSONNEL EN ZONE DE TRAVAIL (3/4)

Tableau 02: Limites réglementaires pour la délimitation des zones de travail

Zone		Limite de dose efficace	Limite de dose équivalente	Débit d'équivalent de dose au corps entier
Attenante		0,08 mSv/mois	--	--
Surveillée		0,0075 mSv/h	0,2mSv/h	--
Contrôlée Verte		0,025 mSv/h	0,65 mSv/h	--
Spécialement Réglementée	Contrôlée jaune	2 mSv/h	50 mSv/h	2 mSv/h
	Contrôlée orange	100 mSv/h	2500 mSv/h	100 mSv/h
Interdite désignée en rouge		≥ 100 mSv/h	≥ 2500 mSv/h	≥ 100 mSv/h

II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

II.3. CLASSIFICATION DU PERSONNEL EN ZONE DE TRAVAIL (4/4)

Tableau 03: Limites réglementaires pour la délimitation des zones de travail

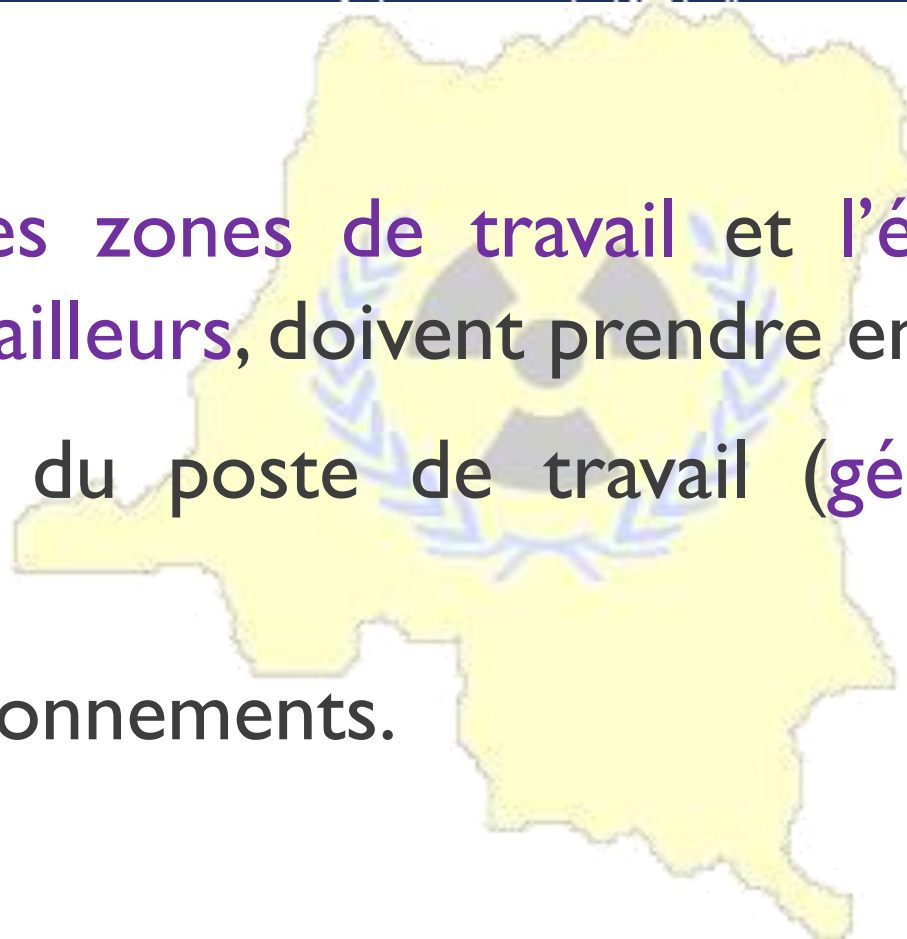
Zone	Limite de dose efficace	Limite de dose équivalente		
		Extrémités	Peau	Cristallin
Attenante	1 mSv sur 12 mois	50 mSv sur 12 mois	50 mSv sur 12 mois	15 mSv sur 12 mois
Surveillée	6 mSv sur 12 mois	150 mSv sur 12 mois	150 mSv sur 12 mois	45 mSv sur 12 mois

II. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE DE POSTE DE TRAVAIL

II.4. DÉLIMITATION DE ZONE DE TRAVAIL

La délimitation des zones de travail et l'évaluation des doses reçues par les travailleurs, doivent prendre en compte :

- ❖ la configuration du poste de travail (géométrie, nature des matériaux) et
- ❖ la nature des rayonnements.



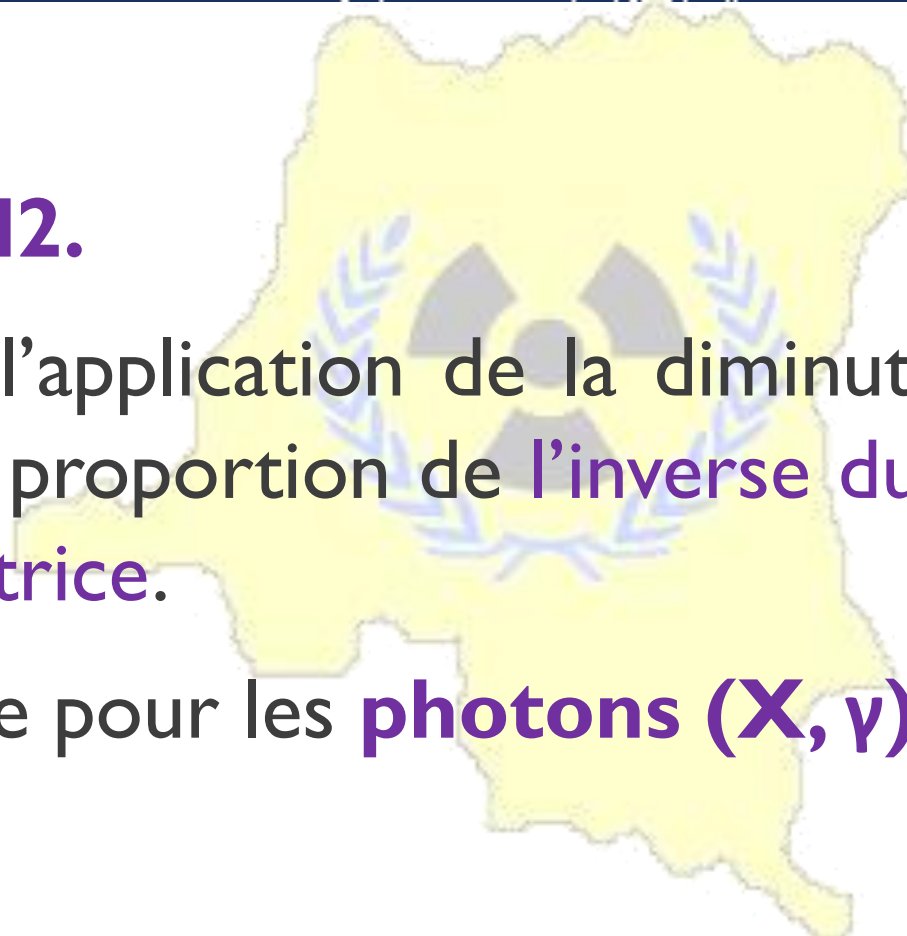
III. TRAVAUX EN GROUPE (1/5)

- ❖ L'approche par calculs est mise en œuvre lors de la conception de nouveaux postes de travail et sert d'appui à la mesure pour des postes en opération.
- ❖ La technique fréquemment employée pour estimer les doses reçues et extrapoler des mesures de dose : **la loi dite en $1/d^2$** .

III. TRAVAUX EN GROUPE (2/5)

La loi dite en $1/d^2$.

- ❖ Elle repose sur l'application de la diminution de l'intensité du rayonnement en proportion de l'inverse du carré de la distance à la source émettrice.
- ❖ Elle est applicable pour les photons (X, γ)



III. TRAVAUX EN GROUPE (3/5)

A titre d'exemple :

❖ Poste de radiologie dédié à des procédures radiologiques;

❖ En une heure de travail:

1^{ère} position : **5** radiographies réalisées

2^{ème} position: **6** radiographies réalisées à ce poste de radiologie



III. TRAVAUX EN GROUPE (4/5)

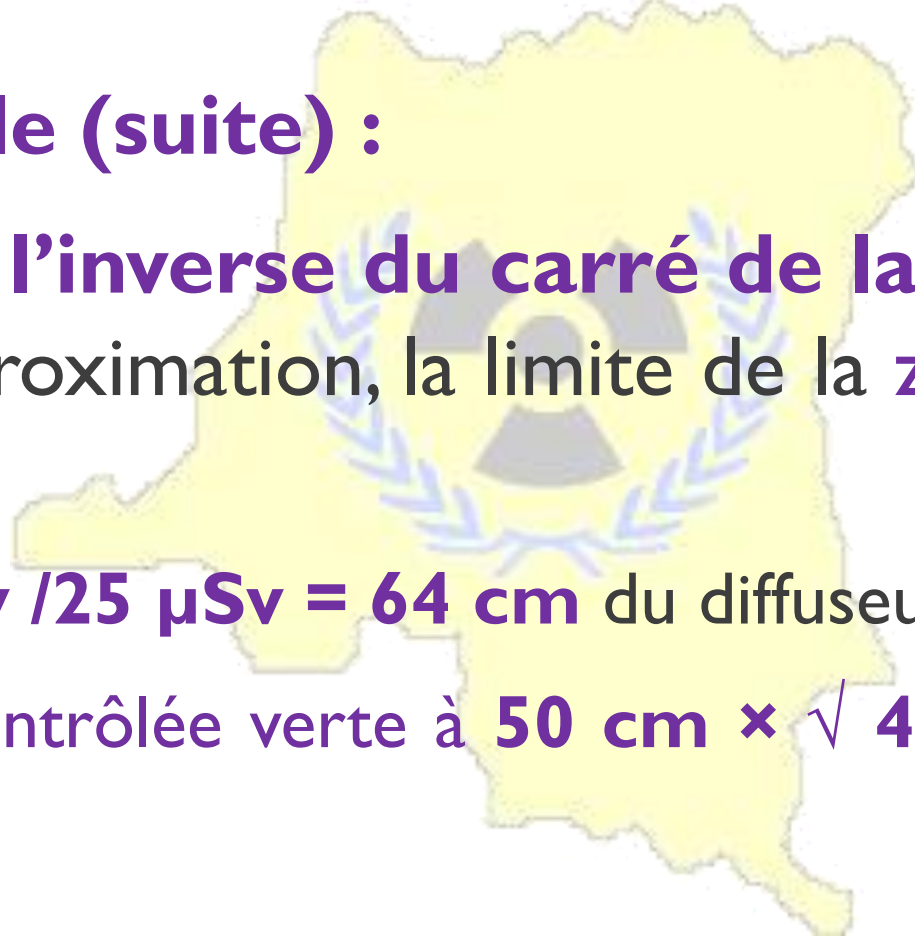
A titre d'exemple (suite) :

- ❖ En s'appuyant sur les données indicatives fournies au point II.3. et le *tableau 02*:
- ❖ une dose efficace totale de $(5 \times 1 \mu\text{Sv}) + (6 \times 6 \mu\text{Sv}) = 41 \mu\text{Sv}$ serait susceptible d'être reçue par un travailleur qui se trouverait à **50 cm du diffuseur**.
- ❖ Le travailleur se trouve donc **en zone contrôlée jaune**

III. TRAVAUX EN GROUPE (5/5)

A titre d'exemple (suite) :

- Selon la loi de l'inverse du carré de la distance ($1/d^2$) qui n'est qu'une approximation, la limite de la zone contrôlée jaune serait située à:
- $50 \text{ cm} \times \sqrt{41 \mu\text{Sv} / 25 \mu\text{Sv}} = 64 \text{ cm}$ du diffuseur, et
- celle de la zone contrôlée verte à $50 \text{ cm} \times \sqrt{41 \mu\text{Sv} / 7,5 \mu\text{Sv}} = 1,17 \text{ m}$.

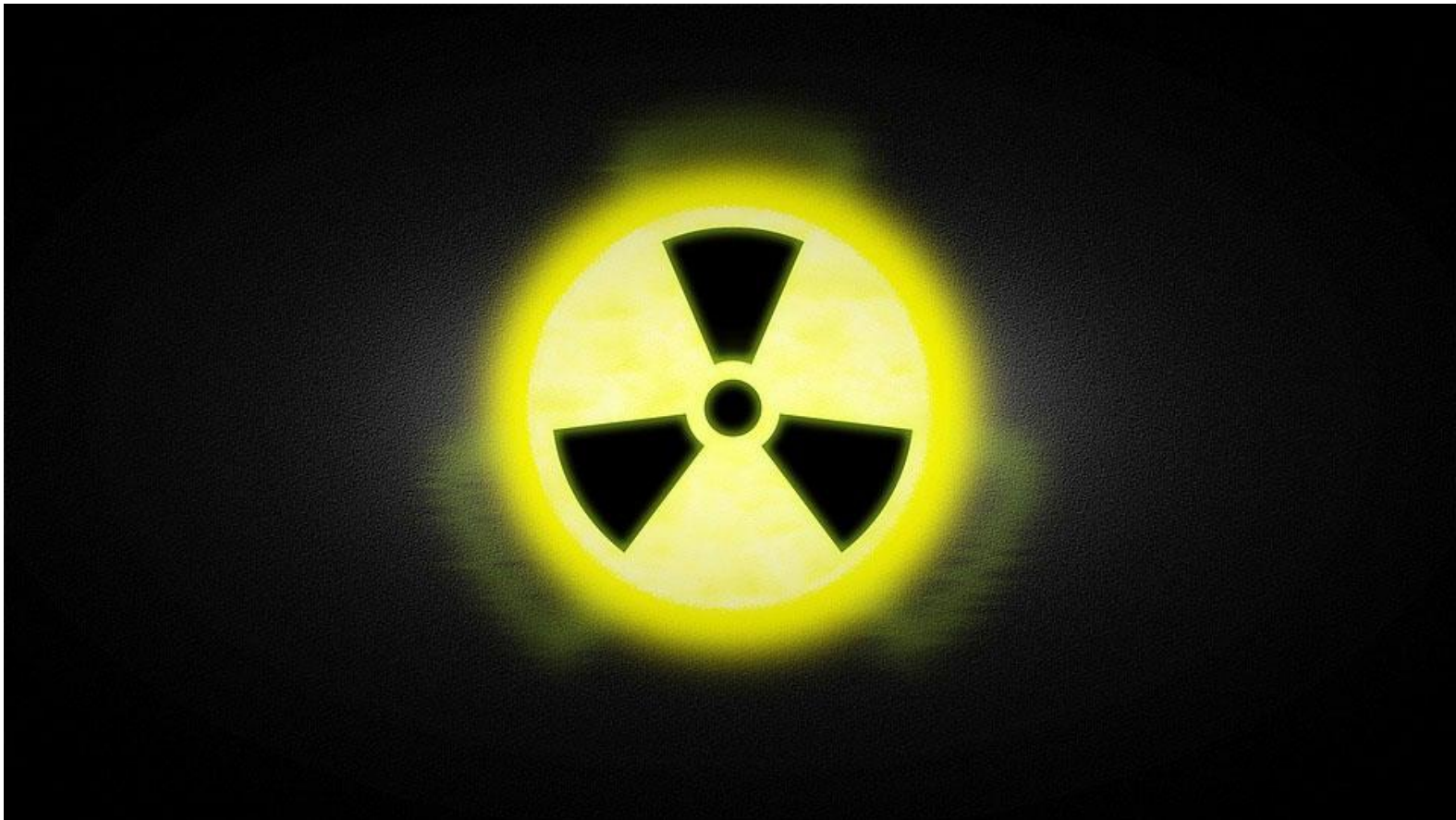


EN RÉSUMÉ

L'exploitation des résultats de l'étude poste permet :

- (i) la classification du personnel,
- (ii) la délimitation des zones de travail et
- (iii) l'optimisation de la radioprotection.

N.B. Toute étude dosimétrique de poste de travail réalisée dans vos entreprises minières par les prestataires doit être évaluée et validée par le CNPRI.



MERCI POUR
VOTRE OREILLE
ATTENTIVE !!!