



# D SIMEX 2.0



ALAIN VIVIER (INSTN) GÉRALD LOPEZ (AREVA NC)

**CONGRES ATSR OCTOBRE 2016**



**Dosimex 1.0 est sorti en juillet 2012 avec l'ouvrage**  
**« *Calculs de doses générées avec les rayonnements ionisants* »**  
**(EDP Sciences)**



**Dosimex 1.0 est sorti en juillet 2012 avec l'ouvrage**  
**« *Calculs de doses générées avec les rayonnements ionisants* »**  
**(EDP Sciences)**



**Dosimex 2.0 est sorti en mars 2016 avec la seconde édition.**  
**Et a bénéficié durant 4 ans d'améliorations continues en relation avec les utilisateurs de plus en plus nombreux et de divers horizons :**

***NUCLEAIRE, INDUSTRIEL, RECHERCHE, MEDICAL, ENSEIGNEMENT..***



# POURQUOI DOSIMEX ?



# POURQUOI DOSIMEX ?

*LE HASARD ET LA NECESSITE*



# POURQUOI DOSIMEX ?

*LE HASARD ET LA NECESSITE*

✓ *LA NECESSITE :*



# POURQUOI DOSIMEX ?

## *LE HASARD ET LA NECESSITE*

### *✓ LA NECESSITE :*

**Un constat implacable dans nos trajectoires pédagogiques et opérationnelles respectives et indépendantes :**



# POURQUOI DOSIMEX ?

## *LE HASARD ET LA NECESSITE*

### *✓ LA NECESSITE :*

**Un constat implacable dans nos trajectoires pédagogiques et opérationnelles respectives et indépendantes :**

**« *Nous ne disposons d'aucuns outils de calcul simples d'emplois dans aucun domaine de la Radioprotection* ».**





# POURQUOI DOSIMEX ?

## *LE HASARD ET LA NECESSITE*

### *✓ LA NECESSITE :*

**Un constat implacable dans nos trajectoires pédagogiques et opérationnelles respectives et indépendantes :**

**« *Nous ne disposons d'aucuns outils de calcul simples d'emplois dans aucun domaine de la Radioprotection* ».**

**D'où la nécessité de les créer nous-même !**

# POURQUOI DOSIMEX ?

## *LE HASARD ET LA NECESSITE*

### ✓ *LA NECESSITE :*

Un constat implacable dans nos trajectoires pédagogiques et opérationnelles respectives et indépendantes :

**« Nous ne disposons d'aucuns outils de calcul simples d'emplois dans aucun domaine de la Radioprotection ».**

**D'où la nécessité de les créer nous-même !**

### ✓ *LE HASARD*



# POURQUOI DOSIMEX ?

## *LE HASARD ET LA NECESSITE*

### ✓ *LA NECESSITE :*

Un constat implacable dans nos trajectoires pédagogiques et opérationnelles respectives et indépendantes :

*« Nous ne disposons d'aucuns outils de calcul simples d'emplois dans aucun domaine de la Radioprotection ».*

**D'où la nécessité de les créer nous-même !**

### ✓ *LE HASARD*

Nos trajectoires ont fini par se croiser (EAMEA), créant une réaction de fusion.



# POURQUOI DOSIMEX ?

## *LE HASARD ET LA NECESSITE*

### ✓ *LA NECESSITE :*

Un constat implacable dans nos trajectoires pédagogiques et opérationnelles respectives et indépendantes :

**« Nous ne disposions d'aucuns outils de calcul simples d'emplois dans aucun domaine de la Radioprotection ».**

**D'où la nécessité de les créer nous-même !**

### ✓ *LE HASARD*

Nos trajectoires ont fini par se croiser (EAMEA), créant une réaction de fusion.

**Dosimex a émergé de cette fusion (*intellectuelle*)**



# POURQUOI DOSIMEX ?

## *LE HASARD ET LA NECESSITE*

### ✓ *LA NECESSITE :*

Un constat implacable dans nos trajectoires pédagogiques et opérationnelles respectives et indépendantes :

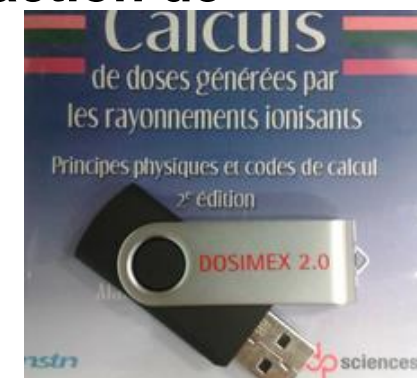
*« Nous ne disposions d'aucuns outils de calcul simples d'emplois dans aucun domaine de la Radioprotection ».*

**D'où la nécessité de les créer nous-même !**

### ✓ *LE HASARD*

Nos trajectoires ont fini par se croiser (EAMEA), créant une réaction de fusion.

**Dosimex a émergé de cette fusion (*intellectuelle*)**





**LE CAHIER DES CHARGES DE DOSIMEX S'EST IMPOSE NATURELLEMENT :**



**LE CAHIER DES CHARGES DE DOSIMEX S'EST IMPOSE NATURELLEMENT :**

**✓ Simplicité d'utilisation**



## LE CAHIER DES CHARGES DE DOSIMEX S'EST IMPOSE NATURELLEMENT :

- ✓ **Simplicité d'utilisation**
- ✓ **Champ le plus large possible dans nos domaines de compétences**





## LE CAHIER DES CHARGES DE DOSIMEX S'EST IMPOSE NATURELLEMENT :

- ✓ **Simplicité d'utilisation**
- ✓ **Champ le plus large possible dans nos domaines de compétences**
- ✓ **Validité des résultats**



**LE CAHIER DES CHARGES DE DOSIMEX S'EST IMPOSE NATURELLEMENT :**

- ✓ Simplicité d'utilisation**
- ✓ Champ le plus large possible dans nos domaines de compétences**
- ✓ Validité des résultats**

**Au-delà de ces critères, notre ambition est :**

## LE CAHIER DES CHARGES DE DOSIMEX S'EST IMPOSE NATURELLEMENT :

- ✓ **Simplicité d'utilisation**
- ✓ **Champ le plus large possible dans nos domaines de compétences**
- ✓ **Validité des résultats**

**Au-delà de ces critères, notre ambition est :**

- **De rendre ces codes accessibles au plus grand nombre.**

## LE CAHIER DES CHARGES DE DOSIMEX S'EST IMPOSE NATURELLEMENT :

- ✓ **Simplicité d'utilisation**
- ✓ **Champ le plus large possible dans nos domaines de compétences**
- ✓ **Validité des résultats**

**Au-delà de ces critères, notre ambition est :**

- **De rendre ces codes accessibles au plus grand nombre.**
- **D'apporter un outil permettant de renforcer les capacités d'expertise de tous les acteurs de la radioprotection.**



## LE PACK DOSIMEX 2.0 : 12 CODES ET UTILITAIRES DE CALCUL ASSOCIES

### PACK OPERATIONNEL

1. DOSIMEX –GX : DOSE EMETTEURS GAMMA ET GENERATEURS X (DETERMINISTE)
2. DOSIMEX –B : DOSE EMETTEURS BETA (DETERMINISTE)
3. DOSIMEX –N : DOSE NEUTRONS TYPE AM-BE +PROTECTION BIOLOGIQUE (MONTE-CARLO)
4. DOSIMEX -I : CONTAMINATION INTERNE ET TRANSFERT ATMOSPHERIQUE (DETERMINISTE)

### PACK PEDAGOGIQUE

5. IRM PARTICULES CHARGÉES
6. IRM PHOTONS
7. COEFFICIENT FLUENCE –EQUIVALENT DE DOSE CIPR 74
8. SERIOUS GAME 1 D

### PACK MESURES

9. CODE TAGE : CALCUL RENDEMENT SPECTROMETRIE GAMMA AVEC CORRECTION DE COÏNCIDENCES
10. CODE Co<sup>3</sup> : COEFFICIENTS DE CONVERSION CONTAMINAMETRES (RENDEMENTS SONDES)
11. SEUIL DE DECISION : UTILITAIRE CALCULS SD, LD, INCERTITUDES EN MESURES NUCLEAIRES
12. COMBINAISON D'INCERTITUDE PAR METHODE MONTE-CARLO





## LE PACK DOSIMEX 2.0 : 12 CODES ET UTILITAIRES DE CALCUL ASSOCIES

### PACK OPERATIONNEL

1. DOSIMEX –GX : DOSE EMETTEURS GAMMA ET GENERATEURS X (DETERMINISTE)
2. DOSIMEX –B : DOSE EMETTEURS BETA (DETERMINISTE)
3. DOSIMEX –N : DOSE NEUTRONS TYPE AM-Be +PROTECTION BIOLOGIQUE (MONTE-CARLO)
4. DOSIMEX -I : CONTAMINATION INTERNE ET TRANSFERT ATMOSPHERIQUE (DETERMINISTE)

### PACK PEDAGOGIQUE

5. IRM PARTICULES CHARGÉES
6. IRM PHOTONS
7. COEFFICIENT FLUENCE –EQUIVALENT DE DOSE CIPR 74
8. SERIOUS GAME 1 D

### PACK MESURES

9. CODE TAGE : CALCUL RENDEMENT SPECTROMETRIE GAMMA AVEC CORRECTION DE COÏNCIDENCES
10. CODE Co<sup>3</sup> : COEFFICIENTS DE CONVERSION CONTAMINAMETRES (RENDEMENTS SONDES)
13. SEUIL DE DECISION : UTILITAIRE CALCULS SD, LD, INCERTITUDES EN MESURES NUCLEAIRES
11. COMBINAISON D'INCERTITUDE PAR METHODE MONTE-CARLO





## LE PACK DOSIMEX 2.0 : 12 CODES ET UTILITAIRES DE CALCUL ASSOCIES

### PACK OPERATIONNEL

1. DOSIMEX –GX : DOSE EMETTEURS GAMMA ET GENERATEURS X (DETERMINISTE)
2. DOSIMEX –B : DOSE EMETTEURS BETA (DETERMINISTE)
3. DOSIMEX –N : DOSE NEUTRONS TYPE AM-BE +PROTECTION BIOLOGIQUE (MONTE-CARLO)
4. DOSIMEX -I : CONTAMINATION INTERNE ET TRANSFERT ATMOSPHERIQUE (DETERMINISTE)

### PACK PEDAGOGIQUE

5. IRM PARTICULES CHARGÉES
6. IRM PHOTONS
7. COEFFICIENT FLUENCE –EQUIVALENT DE DOSE CIPR 74
8. SERIOUS GAME 1 D

### PACK MESURES

9. CODE TAGE : CALCUL RENDEMENT SPECTROMETRIE GAMMA AVEC CORRECTION DE COÏNCIDENCES
10. CODE Co<sup>3</sup> : COEFFICIENTS DE CONVERSION CONTAMINAMETRES (RENDEMENTS SONDES)
14. SEUIL DE DECISION : UTILITAIRE CALCULS SD, LD, INCERTITUDES EN MESURES NUCLEAIRES
11. COMBINAISON D'INCERTITUDE PAR METHODE MONTE-CARLO





## LE PACK DOSIMEX 2.0 : 12 CODES ET UTILITAIRES DE CALCUL ASSOCIES

### PACK OPERATIONNEL

1. DOSIMEX –GX : DOSE EMETTEURS GAMMA ET GENERATEURS X (DETERMINISTE)
2. DOSIMEX –B : DOSE EMETTEURS BETA (DETERMINISTE)
3. DOSIMEX –N : DOSE NEUTRONS TYPE AM-Be +PROTECTION BIOLOGIQUE (MONTE-CARLO)
4. DOSIMEX -I : CONTAMINATION INTERNE ET TRANSFERT ATMOSPHERIQUE (DETERMINISTE)

### PACK PEDAGOGIQUE

5. IRM PARTICULES CHARGÉES
6. IRM PHOTONS
7. COEFFICIENT FLUENCE –EQUIVALENT DE DOSE CIPR 74
8. SERIOUS GAME 1 D

### PACK MESURES

9. CODE TAGE : CALCUL RENDEMENT SPECTROMETRIE GAMMA AVEC CORRECTION DE COÏNCIDENCES
10. CODE Co<sup>3</sup> : COEFFICIENTS DE CONVERSION CONTAMINAMETRES (RENDEMENTS SONDES)
15. SEUIL DE DECISION : UTILITAIRE CALCULS SD, LD, INCERTITUDES EN MESURES NUCLEAIRES
11. COMBINAISON D'INCERTITUDE PAR METHODE MONTE-CARLO







## 1ER EXEMPLE AVEC DOSIMEX-GX 2.0:



## 1ER EXEMPLE AVEC DOSIMEX-GX 2.0:

**Calcul DED autour d'un Container Solide de Déchet Vitriifiés (CSDV)  
et évaluation d'un écran de Plomb (20 cm)**

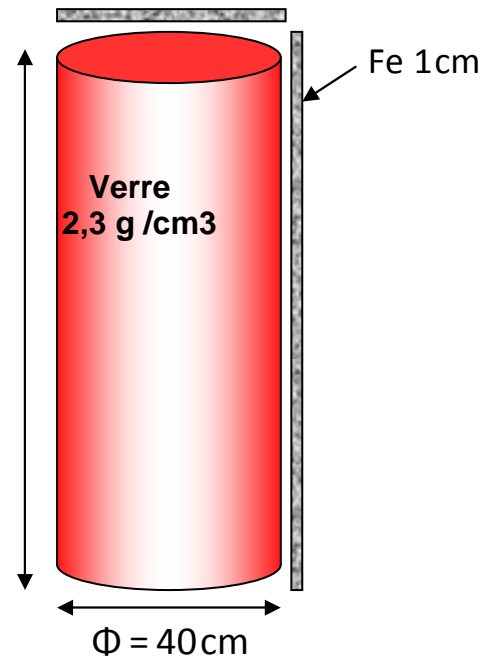
## 1ER EXEMPLE AVEC DOSIMEX-GX 2.0:

### Calcul DED autour d'un Container Solide de Déchet Vitriifiés (CSDV) et évaluation d'un écran de Plomb (20 cm)

#### Dimensions du CSDV



H = 130cm



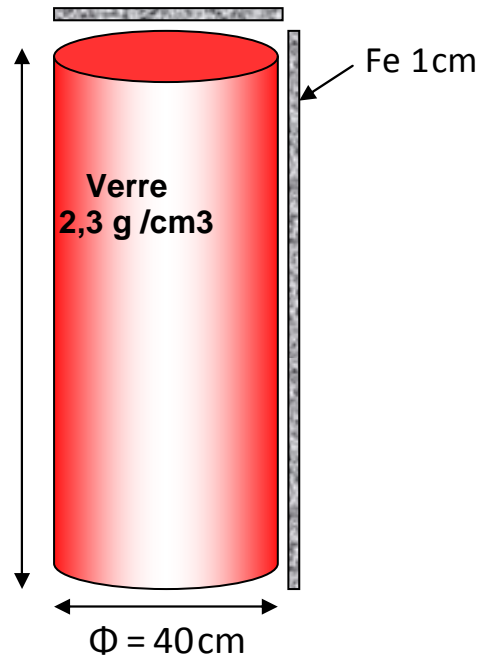
## 1ER EXEMPLE AVEC DOSIMEX-GX 2.0:

### Calcul DED autour d'un Container Solide de Déchet Vitriifiés (CSDV) et évaluation d'un écran de Plomb (20 cm)

#### Dimensions du CSDV



H = 130cm



#### Spectre simplifié :

- Cs 137 :  $2 \cdot 10^{16}$  Bq
- Ru 106 :  $1,6 \cdot 10^{16}$  Bq
- Ce 144 :  $2,8 \cdot 10^{15}$  Bq



DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier



DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier





DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Terme source

Source  
Radionucléide

Activité

Copier

Choix de la géométrie de la source radioactive

Sélectionnez la géométrie de la source parmi les choix suivants:



Cylindre



Disque



Ponctuelle



Fil



Sphère



Parallélépipède



Cylindre ou parallélépipède contaminé



Immersion



Effet de ciel



Générateur X

**Valider**

Type



DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier

Terme source

Source  
Radionucléide

Activité

Choix de la géométrie de la source radioactive

Sélectionnez la géométrie de la source parmi les choix suivants:



Cylindre



Disque



Ponctuelle



Fil



Sphère



Parallélépipède



Cylindre ou  
parallélépipède  
contaminé



Immersion



Effet de ciel



Générateur X

**Valider**

Type





Copier

Source Radionucléide  
 Terme source Cylindre  
 Activité

Type de Build-up

Terme source

Elément Cs

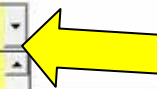
Isotope

Nombre de masse  

Activité Cs

Bq/cm<sup>2</sup>  
 Ci

Valider





DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier

Source  
RadionucléideTerme source  
Cylindre

Activité

Type de Build-up

Terme source

Elément **Cs**

Isotope

Nombre de masse **137**

Activité **2E16**

Bq  
 kBq  
 MBq

Bq/cm<sup>3</sup>  
 Ci

Valider



DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier

Source  
Radionucléide

Terme source  
Cylindre

Activité

Type de Build-up \_\_\_\_\_

Terme source

Elément **Cs**

Isotope

Nombre de masse **137**

Activité **2E16**

Bq  
 kBq  
 Bq/cm<sup>3</sup>  
 Ci

Valider



**DOSIMEX-GX 2.1'**    CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X    CALCUL ACTIVITE VS DED    OPTIONS    Choix base de donnée RN    Manuel    Validation

**Copier**

Source Radionucléide    Terme source Cylindre    Activité

Type de Build-up \_\_\_\_\_

Terme source

Elément **Cs**

Isotope

Nombre de masse **137**

Activité **2E16**

Bq     kBq     Bq/cm<sup>3</sup>  
 MBq     Ci

**Valider**



DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier

Source		Terme source		Activité	Bq
Radionucléide	Cylindre				
Cs	137			2,00E+16	

Spectre gamma			
Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %
Cs	137	661,66 keV	84,99 %

Type de Build-up \_\_\_\_\_

Souhaitez-vous ajouter un nouveau radionucléide au mélange ?

Oui
  Non

**Valider**





Copier

Source		Terme source	
Radionucléide	Cylindre	Activité	
Cs	137	2,00E+16	Bq

Spectre gamma			
Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %
Cs	137	661,66 keV	84,99 %

Type de Build-up \_\_\_\_\_

Terme source ✖

**Elément** Ru

**Isotope**

Nombre de masse 106

Activité 1,6E15

Bq   
  kBq   
  Bq/cm<sup>2</sup>  
 MBq   
  Ci

Valider



DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier

Source		Terme source	
Radionucléide	Cylindre	Activité	
Cs	137	2,00E+16	Bq
Ru	106	1,6E15	Bq

Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %
Cs	137	661,66 keV	84,99 %
Ru	106	511,42 keV	20,619 %
Ru	106	621,65 keV	10,722 %
Ru	106	1066,76 keV	1,904 %
		keV	0,43 %
		keV	0,178 %
		keV	0,069 %
		keV	0,059 %
		keV	0,056 %
		keV	0,04 %
		keV	0,028 %
		keV	0,011 %
		keV	0,006 %
		keV	0,004 %
		keV	0,001 %
		keV	0,001 %
		keV	0,001 %

Terme source

Elément Ce

Isotope

Nombre de masse 144

Activité 2,8E15

Bq   
  kBq   
  MBq   
  Bq/cm<sup>3</sup>   
  Ci

Valider

Type de Build-up \_\_\_\_\_





DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier

Terme source

**Source**

Radionucléide

Source cylindrique

**Terme source**

Cylindre

Activité

Radionucléide

Cs

(Point 1) Décalage  cm

(Point 2) Distance  cm

Hauteur  cm

Rayon  cm

Distance  cm

Matériau source  Masse vol.

Ecran de protection

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Spectre gamma

Isotope	E(keV)	I (%)
137	33 keV	6,9 %
137	661,66 keV	84,99 %
106	511,42 keV	20,619 %
106	621,65 keV	10,722 %
106	1066,76 keV	1,904 %
106	873,5 keV	0,43 %
106	1552,65 keV	0,178 %
106	1192,92 keV	0,069 %
106	2368,72 keV	0,059 %
106	1778,64 keV	0,056 %
106	2122,05 keV	0,04 %
106	1981,87 keV	0,028 %
106	1351,58 keV	0,011 %
106	2707,74 keV	0,006 %
106	2551,86 keV	0,004 %
106	2821,2 keV	0,001 %
106	3037,3 keV	0,001 %
106	751,3 keV	0,001 %
144	89,62 keV	21,185 %
144	696,4 keV	1,344 %
144	2185,66 keV	0,7 %
144	1489,16 keV	0,279 %
144	1388,14 keV	0,006 %
144	836,28 keV	0,006 %

Type de Build-u



Copier

Terme source

Source cylindrique

Source Radionucléide Activité

Source cylindrique

(Point 1) Décalage 0 cm

(Point 2) Distance 100 cm

H\*(10)

H\*(10)

Distance 100 cm

Hauteur 130 cm

Rayon 20 cm

Ecran de protection

**Lancer calcul**

Matériau source Verre

Masse vol.

Matrice source Verre au plomb

Commentaires

Les distances source /points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Verre

Tissus bio. PEHD

Verre au plomb

Verre

Acier Inox

Or

Platine

Tantale

Spectre gamma

Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %
	137	661,66 keV	84,99 %
	106	511,42 keV	20,619 %
	106	621,65 keV	10,722 %
	106	1066,76 keV	1,904 %
	106	873,5 keV	0,43 %
	106	1552,65 keV	0,178 %
	106	1192,92 keV	0,069 %
	106	2368,72 keV	0,059 %
	106	1778,64 keV	0,056 %
	106	2122,05 keV	0,04 %
	106	1981,87 keV	0,028 %
	106	1351,58 keV	0,011 %
	106	2707,74 keV	0,006 %
	106	2551,86 keV	0,004 %
	106	2821,2 keV	0,001 %
	106	3037,3 keV	0,001 %
	106	751,3 keV	0,001 %
	144	89,62 keV	21,185 %
	144	696,4 keV	1,344 %
	144	2185,66 keV	0,7 %
	144	1489,16 keV	0,279 %
	144	1388,14 keV	0,006 %
	144	836,28 keV	0,006 %

Copier

**Terme source**

Source cylindrique

Source Radionucléide Activité

Source cylindrique

☑ (Point 1) Décalage 0 cm

H\*(10)

☑ (Point 2)

H\*(10)

Distance 100 cm

Distance 100 cm

Hauteur 130 cm

Rayon 20 cm

Matériau source Verre

☑ Ecran de protection

Caratéristiques écran

Nature Fer

Epaisseur Multi-écran

Multi-écran

Air

Eau

Aluminium

Béton

Fer

Plomb

Uranium

Masse vol.

Masse vol.

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Lancer calcul

Les distances source /points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

**Spectre gamma**

Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %
	137	661,66 keV	84,99 %
	106	511,42 keV	20,619 %
	106	621,65 keV	10,722 %
	106	1066,76 keV	1,904 %
	106	873,5 keV	0,43 %
	106	1552,65 keV	0,178 %
	106	1192,92 keV	0,069 %
	106	2368,72 keV	0,059 %
	106	1778,64 keV	0,056 %
	106	2122,05 keV	0,04 %
	106	1981,87 keV	0,028 %
	106	1351,58 keV	0,011 %
	106	2707,74 keV	0,006 %
	106	2551,86 keV	0,004 %
	106	2821,2 keV	0,001 %
	106	3037,3 keV	0,001 %
	106	751,3 keV	0,001 %
	144	89,62 keV	21,185 %
	144	696,4 keV	1,344 %
	144	2185,66 keV	0,7 %
	144	1489,16 keV	0,279 %
	144	1388,14 keV	0,006 %
	144	836,28 keV	0,006 %







DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier

Terme source

Source cylindrique

Source Radionucléide Activité

Source: cylindrique

☑ (Point 1) Décalage 0 cm

☑ (Point 2) H\*(10) Distance 100 cm

H\*(10) Distance 100 cm

Hauteur 130 cm

Rayon 20 cm

Matériau source Verre Masse vol.

☑ Ecran de protection

Caratéristiques écran

Fer Masse vol.

Epaisseur 1 cm

Lancer calcul

Les distances source /points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Spectre gamma

Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %
	137	661,66 keV	84,99 %
	106	511,42 keV	20,619 %
	106	621,65 keV	10,722 %
	106	1066,76 keV	1,904 %
	106	873,5 keV	0,43 %
	106	1552,65 keV	0,178 %
	106	1192,92 keV	0,069 %
	106	2368,72 keV	0,059 %
	106	1778,64 keV	0,056 %
	106	2122,05 keV	0,04 %
	106	1981,87 keV	0,028 %
	106	1351,58 keV	0,011 %
	106	2707,74 keV	0,006 %
	106	2551,86 keV	0,004 %
	106	2821,2 keV	0,001 %
	106	3037,3 keV	0,001 %
	106	751,3 keV	0,001 %
	144	89,62 keV	21,185 %
	144	696,4 keV	1,344 %
	144	2185,66 keV	0,7 %
	144	1489,16 keV	0,279 %
	144	1388,14 keV	0,006 %
	144	836,28 keV	0,006 %



DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier

Terme source

Source cylindrique

Source Radionucléide Activité

Source: cylindrique

(Point 1) Décalage 0 cm

(Point 2) H\*(10)

H\*(10)

Distance 100 cm

Distance 100 cm

Hauteur 130 cm

Rayon 20 cm

Matériau source Verre

Ecran de protection

Caratéristiques écran

Nature Fer

Epaisseur 1 cm

Lancer calcul

Les distances source /points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Spectre gamma

Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %
	137	661,66 keV	84,99 %
	106	511,42 keV	20,619 %
	106	621,65 keV	10,722 %
	106	1066,76 keV	1,904 %
	106	873,5 keV	0,43 %
	106	1552,65 keV	0,178 %
	106	1192,92 keV	0,069 %
	106	2368,72 keV	0,059 %
	106	1778,64 keV	0,056 %
	106	2122,05 keV	0,04 %
	106	1981,87 keV	0,028 %
	106	1351,58 keV	0,011 %
	106	2707,74 keV	0,006 %
	106	2551,86 keV	0,004 %
	106	2821,2 keV	0,001 %
	106	3037,3 keV	0,001 %
	106	751,3 keV	0,001 %
	144	89,62 keV	21,185 %
	144	696,4 keV	1,344 %
	144	2185,66 keV	0,7 %
	144	1489,16 keV	0,279 %
	144	1388,14 keV	0,006 %
	144	836,28 keV	0,006 %

Type de Build-u







Copier

Terme source

Source cylindrique

Radionucléide: Cs

Activité: 99,91 Sv/h

Distance: 100 cm

Hauteur: 130 cm

Rayon: 20 cm

Matériau source: Verre

Caratéristiques écran: Fer, Epaisseur 1 cm

☑ Ecran de protection

☑ (Point 2)

**H\*(10) 314,94 Sv/h**

Les distances source /points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Lancer calcul

Spectre gamma

Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %
Cs	137	661,66 keV	84,99 %
Cs	106	511,42 keV	20,619 %
Cs	106	621,65 keV	10,722 %
Cs	106	1066,76 keV	1,904 %
Cs	106	873,5 keV	0,43 %
Cs	106	1552,65 keV	0,178 %
Cs	106	1192,92 keV	0,069 %
Cs	106	2368,72 keV	0,059 %
Cs	106	1778,64 keV	0,056 %
Cs	106	2122,05 keV	0,04 %
Cs	106	1981,87 keV	0,028 %
Cs	106	1351,58 keV	0,011 %
Cs	106	2707,74 keV	0,006 %
Cs	106	2551,86 keV	0,004 %
Cs	106	2821,2 keV	0,001 %
Cs	106	3037,3 keV	0,001 %
Cs	106	751,3 keV	0,001 %
Cs	144	89,62 keV	21,185 %
Cs	144	696,4 keV	1,344 %
Cs	144	2185,66 keV	0,7 %
Cs	144	1489,16 keV	0,279 %
Cs	144	1388,14 keV	0,006 %
Cs	144	836,28 keV	0,006 %

Type de Buil  
Condition d'e  
Distance sour

PT1  
Kerma  
H\*(10)  
H'(0,07)  
Hp(10)  
Hp(3)

PT2  
Kerma  
H\*(10)  
H'(0,07)  
Hp(10)  
Hp(3)

Hp(10)	100,85 Sv/h	35,26 Sv/h
Hp(3)	410,02 Sv/h	143,36 Sv/h



Copier

Terme source

Source Radionucléide Activité

Source cylindrique

(Point 2)

H\*(10) **99,91 Sv/h**

Distance

**Lancer calcul**

Ecran de protection

Caractéristiques écran

Matériau Fer Masse vol.

Matériau source Verre Masse vol.

Epaisseur 1 cm

Rayon 20

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

H\*(10)

**314,94 Sv/h**



Spectre gamma

Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %.
Cs	137	661,66 keV	84,99 %.
Cs	106	511,42 keV	20,619 %.
Cs	106	621,65 keV	10,722 %.
Cs	106	1066,76 keV	1,904 %.
Cs	106	873,5 keV	0,43 %.
Cs	106	1552,65 keV	0,178 %.
Cs	106	1192,92 keV	0,069 %.
Cs	106	2368,72 keV	0,059 %.
Cs	106	1778,64 keV	0,056 %.
Cs	106	2122,05 keV	0,04 %.
Cs	106	1981,87 keV	0,028 %.
Cs	106	1351,58 keV	0,011 %.
Cs	106	2707,74 keV	0,006 %.
Cs	106	2551,86 keV	0,004 %.
Cs	106	2821,2 keV	0,001 %.
Cs	106	3037,3 keV	0,001 %.
Cs	106	751,3 keV	0,001 %.
Cs	144	89,62 keV	21,185 %.
Cs	144	696,4 keV	1,344 %.
Cs	144	2185,66 keV	0,7 %.
Cs	144	1489,16 keV	0,279 %.
Cs	144	1388,14 keV	0,006 %.
Cs	144	836,28 keV	0,006 %.

Type de Buil	Condition d'e	Distance sour
PT1	Kerma	H*(10)
	H'(0,07)	Hp(10)
	Hp(3)	
PT2	Kerma	H*(10)
	H'(0,07)	
	Hp(10)	100,85 Sv/h
	Hp(3)	410,02 Sv/h

Condition d'e	Distance sour
PT1	H*(10)
	H'(0,07)
	Hp(10)
	Hp(3)
PT2	H*(10)
	H'(0,07)
	Hp(10)
	Hp(3)





**CALCUL AVEC L'ECRAN DE PLOMB (20 CM)**

**UTILISATION DE L'OPTION « MULTI-ECRAN »**





## CALCUL AVEC L'ECRAN DE PLOMB (20 CM)

DOSIMEX-GX 2.1
CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X
CALCUL ACTIVITE VS DED
OPTIONS
Choix base de donnée RN
Manuel
Validation

**Terme source**

Source cylindrique

Radionucléide: Cs

Activité: [ ]

Point 1:  (Point 1) Décalage: 0

Point 2:  (Point 2) H\*(10): [ ]

Saisie des écrans

Ecran n° 2

Nature: [ ]

Epaisseur: [ ] cm

Matériau source: Verre

Masse vol.: [ ]

Distance source/points doses: 100

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

**Spectre gamma**

Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %
Cs	137	661,66 keV	84,99 %
Cs	106	511,42 keV	20,619 %
Cs	106	621,65 keV	10,722 %
Cs	106	1066,76 keV	1,904 %
Cs	106	873,5 keV	0,43 %
Cs	106	1552,65 keV	0,178 %
Cs	106	1192,92 keV	0,069 %
Cs	106	2368,72 keV	0,059 %
Cs	106	1778,64 keV	0,056 %
Cs	106	2122,05 keV	0,04 %
Cs	106	1981,87 keV	0,028 %
Cs	106	1351,58 keV	0,011 %
Cs	106	2707,74 keV	0,006 %
Cs	106	2551,86 keV	0,004 %
Cs	106	2821,2 keV	0,001 %
Cs	106	3037,3 keV	0,001 %
Cs	106	751,3 keV	0,001 %
Cs	144	89,62 keV	21,185 %
Cs	144	696,4 keV	1,344 %
Cs	144	2185,66 keV	0,7 %
Cs	144	1489,16 keV	0,279 %
Cs	144	1388,14 keV	0,006 %
Cs	144	836,28 keV	0,006 %

Matériau source: Verre

Ecran n° 2

Epaisseur: 21 cm

Distance source/points doses: 100

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

**Lancer calcul**

Microsoft Excel

Données saisies votre écran comporte: Fer 1 cm / Plomb 20 cm /

OK

Type de Build-up	Condition d'exposition	Distance source/points	Kerma H*(10)	H'(0,07)	Hp(10)	Hp(3)
PI1						
PI2						
			100,85 Sv/h	35,26 Sv/h		
			410,02 Sv/h	143,36 Sv/h		





## CALCUL AVEC L'ECRAN DE PLOMB (20 CM)

DOSIMEX-GX 2.1'
CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X
CALCUL ACTIVITE VS DED
OPTIONS
Choix base de donnée RN
Manuel
Validation

Copier

Terme source
Source
Cylindre
Activité

Source cylindrique

(Point 1)    Décalage: 0 cm

(Point 2)    H\*(10): [ ]

Distance: 100 cm

Hauteur: 130 cm

Rayon: 20 cm

Matériau source: Verre

Masse vol. [ ]

Ecran de protection

Nature: Multi-écran    Config écrans

Epaisseur: 21 cm

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

**Lancer calcul**

Radionucléide: Cs

Spectre gamma

Isotope	E(keV)	I (%)
137	33	6,9 %
137	661,66	84,99 %
106	511,42	20,619 %
106	621,65	10,722 %
106	1066,76	1,904 %
106	873,5	0,43 %
106	1552,65	0,178 %
106	1192,92	0,069 %
106	2368,72	0,059 %
106	1778,64	0,056 %
106	2122,05	0,04 %
106	1981,87	0,028 %
106	1351,58	0,011 %
106	2707,74	0,006 %
106	2551,86	0,004 %
106	2821,2	0,001 %
106	3037,3	0,001 %
106	751,3	0,001 %
144	89,62	21,185 %
144	696,4	1,344 %
144	2185,66	0,7 %
144	1489,16	0,279 %
144	1388,14	0,006 %
144	836,28	0,006 %

Type de Build-  
Condition d'expi  
Distance source/

	Point 1	Point 2
Kerma H*(10)	61,09 μSv/h	9,41 μSv/h
H'(0,07)		
Hp(10)		
Hp(3)		
Kerma H*(10)	201,72 μSv/h	31,08 μSv/h
H'(0,07)		
Hp(10)		
Hp(3)		

## CALCUL AVEC L'ECRAN DE PLOMB (20 CM)

DOSIMEX-GX 2.1'
CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X
CALCUL ACTIVITE VS DED
OPTIONS
Choix base de donnée RN
Manuel
Validation

Copier

**Terme source**

Source cylindrique

Radionucléide: Cs

Activité: Cs

**Spectre gamma**

Isotope	E(keV)	I (%)
137	33 keV	6,9 %
137	661,66 keV	84,99 %
106	511,42 keV	20,619 %
106	621,65 keV	10,722 %
106	1066,76 keV	1,904 %
106	873,5 keV	0,43 %
106	1552,65 keV	0,178 %
106	1192,92 keV	0,069 %
106	2368,72 keV	0,059 %
106	1778,64 keV	0,056 %
106	2122,05 keV	0,04 %
106	1981,87 keV	0,028 %
106	1351,58 keV	0,011 %
106	2707,74 keV	0,006 %
106	2551,86 keV	0,004 %
106	2821,2 keV	0,001 %
106	3037,3 keV	0,001 %
106	751,3 keV	0,001 %
144	89,62 keV	21,185 %
144	696,4 keV	1,344 %
144	2185,66 keV	0,7 %
144	1489,16 keV	0,279 %
144	1388,14 keV	0,006 %
144	836,28 keV	0,006 %

**Caratéristiques écran**

Nature: Multi-écran Config écrans

Epaisseur: 21 cm

Ecran de protection

Distance: 100 cm

Hauteur: 130 cm

Rayon: 20 cm

Décalage: 0 cm

Matériau source: Verre

Masse vol.

**Lancer calcul**

*Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre*

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Type de Build-up	Condition d'exposition	Distance source/point	H*(10) (µSv/h)	H'(0,07) (µSv/h)	Hp(10) (µSv/h)	Hp(3) (µSv/h)
PT1	Kerma					
	H*(10)		141,6			
	H'(0,07)					
	Hp(10)					
	Hp(3)					
PT2	Kerma					
	H*(10)		62,41			
	H'(0,07)					
	Hp(10)	61,09	61,09	9,41	9,41	9,41
	Hp(3)	201,72	201,72	31,08	31,08	31,08

54

## CALCUL AVEC L'ECRAN DE PLOMB (20 CM)

**DOSIMEX-GX 2.1'**    **CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X**    **CALCUL ACTIVITE VS DED**    **OPTIONS**    **Choix base de donnée RN**    **Manuel**    **Validation**

**Copier**

**Terme source**

Source: cylindrique

Radionucléide: Cs

Activité: 62,41  $\mu\text{Sv/h}$

(Point 2)

**H\*(10)** 62,41  $\mu\text{Sv/h}$

Décalage: 20 cm

Distance: 100 cm

(Point 1)

Hauteur: 130 cm

Rayon: 20 cm

Ecran de protection

**Caratéristiques écran**

Nature: Multi-écran

Epaisseur: 21 cm

Matériau source: Verre

Masse vol.:

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

**Lancer calcul**

**Spectre gamma**

Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %
Cs	137	661,66 keV	84,99 %
Cs	106	511,42 keV	20,619 %
Cs	106	621,65 keV	10,722 %
Cs	106	1066,76 keV	1,904 %
Cs	106	873,5 keV	0,43 %
Cs	106	1552,65 keV	0,178 %
Cs	106	1192,92 keV	0,069 %
Cs	106	2368,72 keV	0,059 %
Cs	106	1778,64 keV	0,056 %
Cs	106	2122,05 keV	0,04 %
Cs	106	1981,87 keV	0,028 %
Cs	106	1351,58 keV	0,011 %
Cs	106	2707,74 keV	0,006 %
Cs	106	2551,86 keV	0,004 %
Cs	106	2821,2 keV	0,001 %
Cs	106	3037,3 keV	0,001 %
Cs	106	751,3 keV	0,001 %
Cs	144	89,62 keV	21,185 %
Cs	144	696,4 keV	1,344 %
Cs	144	2185,66 keV	0,7 %
Cs	144	1489,16 keV	0,279 %
Cs	144	1388,14 keV	0,006 %
Cs	144	836,28 keV	0,006 %

**H\*(10)** 141,6  $\mu\text{Sv/h}$

Type de Condition Distance	Kerma	H*(10)	H'(0,07)	Hp(10)	Hp(3)
PT1					
PT2					
	Kerma				
	H*(10)				
	H'(0,07)				
	Hp(10)	61,09 $\mu\text{Sv/h}$	9,41 $\mu\text{Sv/h}$		
	Hp(3)	201,72 $\mu\text{Sv/h}$	31,08 $\mu\text{Sv/h}$		







## CALCUL AVEC L'ECRAN DE PLOMB (20 CM)

**DOSIMEX-GX 2.1'**    **CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X**    **CALCUL ACTIVITE VS DED**    **OPTIONS**    **Choix base de donnée RN**    **Manuel**    **Validation**

**Terme source**

Source: cylindrique

Radionucléide: Cs

Activité: 62,41 μSv/h

Distance: 100 cm

Matériau source: Verre

Rayon: 20 cm

Hauteur: 130 cm

Épaisseur: 20 cm

**Lancer calcul**

**Spectre gamma**

Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %
Cs	137	661,66 keV	84,99 %
Cs	106	511,42 keV	20,619 %
Cs	106	621,65 keV	10,722 %
Cs	106	1066,76 keV	1,904 %
Cs	106	873,5 keV	0,43 %
Cs	106	1552,65 keV	0,178 %
Cs	106	1192,92 keV	0,069 %
Cs	106	2368,72 keV	0,059 %
Cs	106	1778,64 keV	0,056 %
Cs	106	2122,05 keV	0,04 %
Cs	144	2185,66 keV	0,7 %
Cs	144	1489,16 keV	0,279 %
Cs	144	1388,14 keV	0,006 %
Cs	144	836,28 keV	0,006 %

**H\*(10) 62,41 μSv/h**

**H\*(10) 141,6 μSv/h**

**314 Sv/h ⇒ 141 μSv/h**

**Facteur d'atténuation  $2 \cdot 10^6$**

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Type de Condition Distance	Kerma	H*(10)	H'(0,07)	Hp(10)	Hp(3)
PT1					
PT2					
	Kerma				
	H*(10)				
	H'(0,07)				
	Hp(10)	61,09 μSv/h		9,41 μSv/h	
	Hp(3)	201,72 μSv/h		31,08 μSv/h	



## GRANDEURS OPERATIONNELLES DISPONIBLES



DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

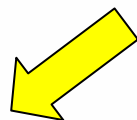
Manuel

Validation

Copier

Source		Terme source	
Radionucléide		Cylindre	Activité
Cs	137		2,00E+16 Bq
Ru	106		1,6E15 Bq
Ce	144		2,8E15 Bq

Spectre gamma			
Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %.
Cs	137	661,66 keV	84,99 %.
Ru	106	511,42 keV	20,619 %.
Ru	106	621,65 keV	10,722 %.
Ru	106	1066,76 keV	1,904 %.
Ru	106	873,5 keV	0,43 %.
Ru	106	1552,65 keV	0,178 %.
Ru	106	1192,92 keV	0,069 %.
Ru	106	2368,72 keV	0,059 %.
Ru	106	1778,64 keV	0,056 %.
Ru	106	2122,05 keV	0,04 %.
Ru	106	1981,87 keV	0,028 %.
Ru	106	1351,58 keV	0,011 %.
Ru	106	2707,74 keV	0,006 %.
Ru	106	2551,86 keV	0,004 %.
Ru	106	2821,2 keV	0,001 %.
Ru	106	3037,3 keV	0,001 %.
Ru	106	751,3 keV	0,001 %.
Ce	144	89,62 keV	21,185 %.
Ce	144	696,4 keV	1,344 %.
Ce	144	2185,66 keV	0,7 %.
Ce	144	1489,16 keV	0,279 %.
Ce	144	1388,14 keV	0,006 %.
Ce	144	836,28 keV	0,006 %.



Type de Build-up Taylor  
 Condition d'exposition **Cylindre R=20cm / H=130 cm de Verre avec écran de Multi-écran de 21cm**

Distance source/Pt1 **100cm** Distance source/Pt2 **100cm**

	Avec Build-up	Sans Build-up	Build-up moyen	
Pt1	Kerma	124,77 µGy/h	18,79 µGy/h	6,64
	H*(10)	141,6 µSv/h	21,32 µSv/h	
	H'(0,07)	142 µSv/h	21,39 µSv/h	
	Hp(10)	138,62 µSv/h	20,88 µSv/h	
	Hp(3)	140,01 µSv/h	21,09 µSv/h	
Pt2	Kerma	54,99 µGy/h	8,48 µGy/h	6,49
	H*(10)	62,41 µSv/h	9,62 µSv/h	
	H'(0,07)	62,58 µSv/h	9,64 µSv/h	
	Hp(10)	61,09 µSv/h	9,41 µSv/h	
	Hp(3)	201,72 µSv/h	31,08 µSv/h	



## GRANDEURS OPERATIONNELLES DISPONIBLES



**DOSIMEX-GX 2.1'**

**CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X**

**CALCUL ACTIVITE VS DED**

**OPTIONS**

**Choix base de donnée RN**

**Manuel**

**Validation**

Copier

Terme source			
Source	Cylindre	Activité	
Radionucléide			Bq
Cs	137	2,00E+16	Bq
Ru	106	1,6E15	Bq
Ce	144	2,8E15	Bq

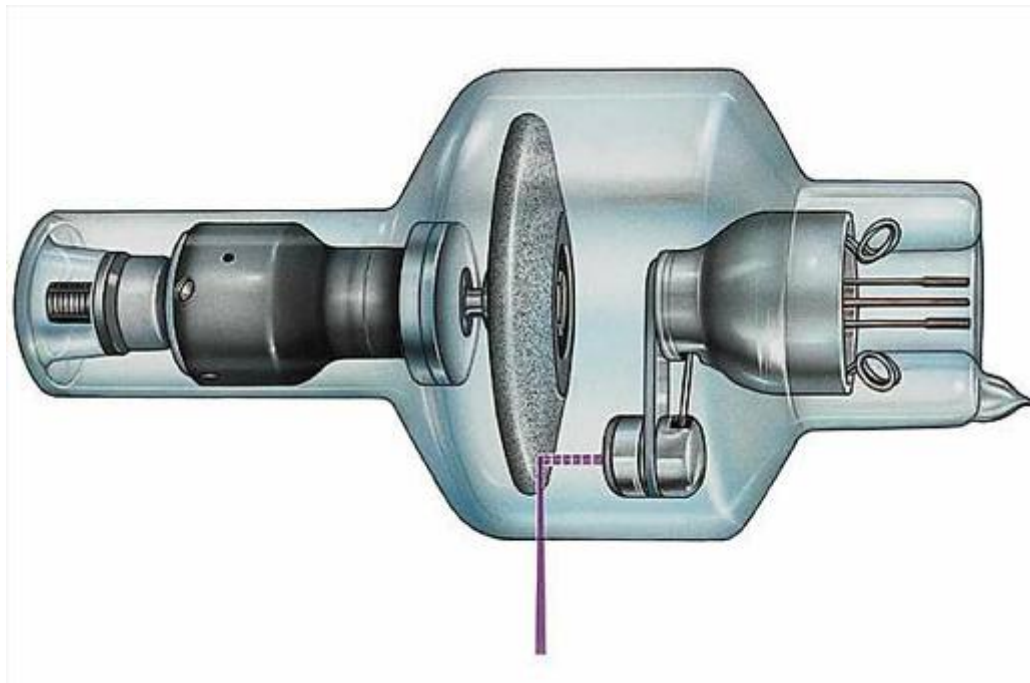
Spectre gamma			
Radionucléide	Isotope	E(keV)	I (%)
Cs	137	33 keV	6,9 %.
Cs	137	661,66 keV	84,99 %.
Ru	106	511,42 keV	20,619 %.
Ru	106	621,65 keV	10,722 %.
Ru	106	1066,76 keV	1,904 %.
Ru	106	873,5 keV	0,43 %.
Ru	106	1552,65 keV	0,178 %.
Ru	106	1192,92 keV	0,069 %.
	106	2368,72 keV	0,059 %.
	106	1778,64 keV	0,056 %.
	106	2122,05 keV	0,04 %.
	106	1981,87 keV	0,028 %.
	106	1351,58 keV	0,011 %.
	106	2707,74 keV	0,006 %.
	106	2551,86 keV	0,004 %.
	106	2821,2 keV	0,001 %.
	106	3037,3 keV	0,001 %.
	106	751,3 keV	0,001 %.
	144	89,62 keV	21,185 %.
	144	696,4 keV	1,344 %.
	144	2185,66 keV	0,7 %.
	144	1489,16 keV	0,279 %.
	144	1388,14 keV	0,006 %.
	144	836,28 keV	0,006 %.

Type de Build-up		Taylor		
Condition d'exposition		Cylindre R=20cm / H=130 cm de Verre avec écran de Multi-écran de 21cm		
Distance source/Pt1		100cm		Distance source/Pt2
	Avec Build-up	Sans Build-up	Build-up moyen	
Pt1	Kerma	124,77 µGy/h	18,79 µGy/h	6,64
	H <sup>+</sup> (10)	141,6 µSv/h	21,32 µSv/h	
	H'(0,07)	142 µSv/h	21,39 µSv/h	
	Hp(10)	138,62 µSv/h	20,88 µSv/h	
	Hp(3)	140,01 µSv/h	21,09 µSv/h	
Pt2	Kerma	54,99 µGy/h	8,48 µGy/h	6,49
	H <sup>+</sup> (10)	62,41 µSv/h	9,62 µSv/h	
	H'(0,07)	62,58 µSv/h	9,64 µSv/h	
	Hp(10)	61,09 µSv/h	9,41 µSv/h	
	Hp(3)	201,72 µSv/h	31,08 µSv/h	

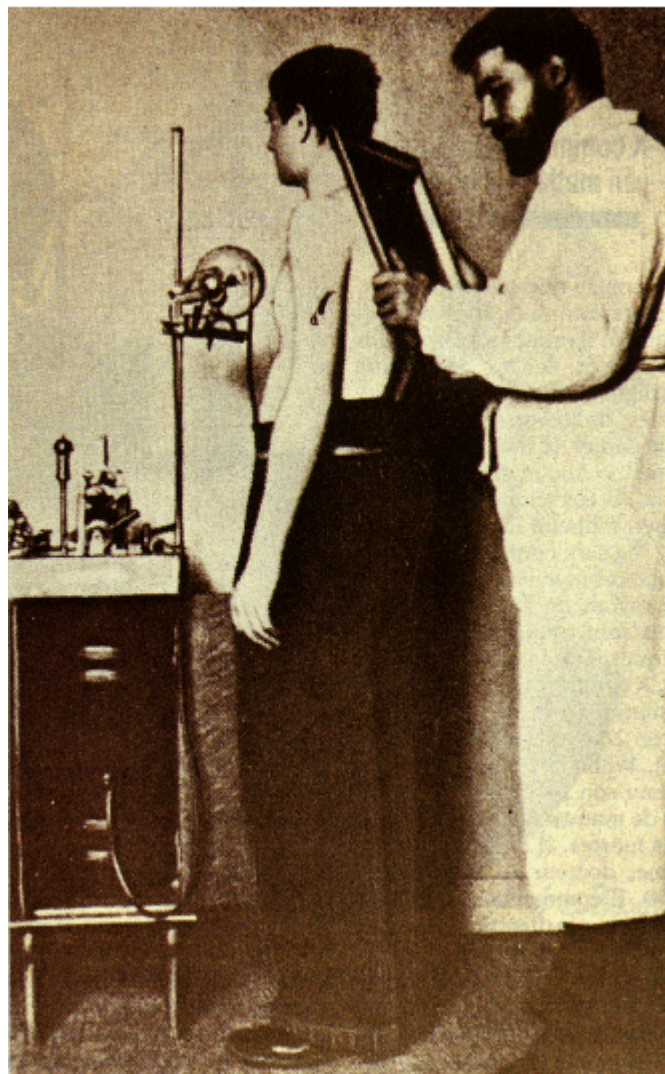
## 2 APPLICATIONS SPECIFIQUES DE DOSIMEX-GX 2.0:

✓ Générateur X

✓ Rayonnement de freinage



## CALCUL DED DANS LE FAISCEAU PRIMAIRE D'UN GENERATEUR X ET DANS LE RAYONNEMENT DIFFUSE







**DOSIMEX-GX 2.1'**    CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X    CALCUL ACTIVITE VS DED    OPTIONS    Choix base de donnée RN    Manuel    Validation    Annexe 5 Radiologie

**Terme source**

Source Radionucléide    Activité

**Choix de la géométrie de la source radioactive**

Sélectionnez la géométrie de la source parmi les choix suivants:

Cylindre   
  Disque   
  Ponctuelle   
  Fil   
  Sphère   
  Parallélépipède   
  Cylindre ou parallélépipède contaminé   
  Immersion   
  Effet de ciel   
  Générateur X

**Valider**





**DOSIMEX-GX 2.1\***    CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X    CALCUL ACTIVITE VS DED    OPTIONS    Choix base de donnée RN    Manuel    Validation    Annexe 5 Radiologie

**Terme source**  
Source Radionucléide    Activité

**Choix de la géométrie de la source radioactive**

Sélectionnez la géométrie de la source parmi les choix suivants:

- Cylindre
- Disque
- Ponctuelle
- Fil

**Générateur X sélection**

- Modélisation générateur X
- Feuille de calcul NF C15-160

**Valider choix**

**Effet de ciel**    **Générateur X**



Générateur X

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

Filtration inhérente

Filtration additionnelle

Distance (b)  m

Ecran

Unité d'affichage en Gy/h  
(décliquez pour passer en Gy/min)

**Lancer calcul**

kerma air (primaire)

The diagram shows a cross-section of an X-ray tube. On the left is the cathode (marked with a minus sign) and on the right is the anode (marked with a plus sign). A high voltage source (HT) is connected across the tube. A red arrow indicates the direction of electron flow from the cathode to the anode. A blue dashed line represents the X-ray beam. A red wavy line represents the primary air kerma. A pink box labeled 'W' is positioned near the anode. The tube is surrounded by a circular area representing the field of view.





Générateur X

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

Filtration inhérente

Filtration additionnelle

Distance (b)  m

Ecran

**Lancer calcul**

Unité d'affichage en Gy/h  
(décliquez pour passer en Gy/min)

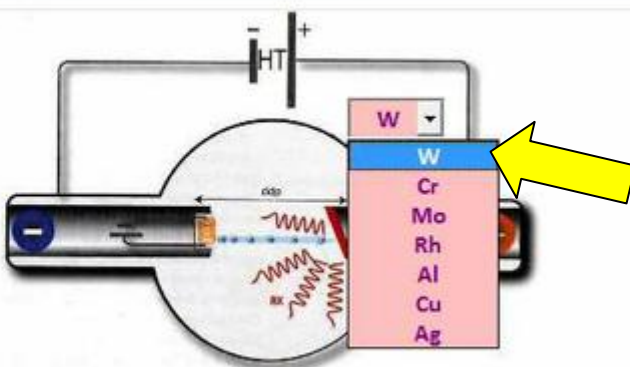
Générateur X

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)



Filtration inhérente

Filtration additionnelle

Distance (b)  m

Ecran

**kerma air (primaire)**

Unité d'affichage en Gy/h  
(décliquez pour passer en Gy/min)

**Lancer calcul**

Générateur X

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

**Filtration inhérente**

**Filtration inhérente**

Nature

Épaisseur  mm

**Filtration additionnelle**

Distance (b)  m

**Ecran**

Unité d'affichage en Gy/h  
(décliquez pour passer en Gy/min)

**Lancer calcul**

kerma air (primaire)

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

Filtration inhérente

Filtration inhérente

Nature

Epaisseur

Filtrat

Distance (b)  m

kerma air (primaire)

Ecran

Unité d'affichage en Gy/h (décliquez pour passer en Gy/min)

**Lancer calcul**



Générateur X

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

**Filtration inhérente**

Filtration inhérente

Nature

Epaisseur  mm

**Filtration additionnelle**

Distance (b)  m

Ecran

Unité d'affichage en Gy/h  
(décliquez pour passer en Gy/min)

**Lancer calcul**

The diagram illustrates the X-ray tube setup. It shows a cathode on the left and an anode on the right. A high voltage source (HT) is connected across the tube. A power source (W) is also connected. The tube is shown in a cross-section, with the electron beam striking the anode. X-rays are shown being produced at the anode. A yellow hatched area below the tube indicates the primary air kerma measurement point.



Générateur X

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

**Filtration inhérente**

Filtration inhérente

Nature

Épaisseur  mm

**Filtration additionnelle**

**Ecran**

Unité d'affichage en Gy/h  
(décliquez pour passer en Gy/min)

**Lancer calcul**

Distance (b)  m

**kerma air (primaire)**



Générateur X

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

Filtration inhérente

Filtration inhérente

Nature

Épaisseur  mm

Filtration additionnelle

Dista  cran

Unité d'affichage en Gy/h  
(décliquez pour passer en Gy/min)

**Lancer calcul**



Générateur X

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

Filtration inhérente

Filtration inhérente

Nature

Épaisseur  mm

Filtration additionnelle

Calcul de diffusion

Ecran

**Lancer calcul**

Distance (b)  m

**kerma air (primaire)**

Unité d'affichage en Gy/h  
(décliquez pour passer en Gy/min)

Débit de dose calculé derrière l'écran  
Le spectre présenté est le spectre devant l'écran

**Ecran sur le faisceau primaire**

Nature  Masse vol.

Épaisseur  mm





**Générateur X**

Générateur X |

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

**Filtration inhérente**

Filtration inhérente

Nature

Epaisseur  mm

**Filtration additionnelle**

Calcul de diffusion

Distance (b)  m

**Ecran**

Unité d'affichage en Gy/h  
(décliquez pour passer en Gy/min)

**Lancer calcul**

**Ecran sur le faisceau primaire**

Nature  Masse vol.

Epaisseur  mm

1,29E+03 mGy/h  
kerma air devant écran

9398,24 µGy/h  
kerma air (primaire)

Facteur d'atténuation sur le primaire (Fp) (hors BU) 8,81E+01

*Débit de dose calculé derrière l'écran  
Le spectre présenté est le spectre devant l'écran*



Générateur X

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

**Filtration inhérente**

Filtration inhérente

Nature

Épaisseur  mm

**Filtration additionnelle**

**9398,24  $\mu\text{Gy/h}$**

Facteur d'atténuation sur le primaire (Fp) (hors BU) **8,81E+01**

diffusion

calcul

Gy/h  
en Gy/min)

avant l'écran

**Ecran sur le faisceau primaire**

Nature  Masse vol.

Épaisseur  mm



**Générateur X**

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

**Filtration inhérente**

Filtration inhérente

Nature

Epaisseur  mm

**Filtration additionnelle**

Distance (b)  m

**9398,24  $\mu\text{Gy/h}$  kerma air (primaire)**

**Ecran**

Distance (d)  m

**Kerma air (diffusé)**

Facteur de diffusion en dose (k)

**Ecran de protection sur diffusé**

**Calcul de diffusion**

**Lancer calcul**

**Ecran sur le faisceau primaire**

Nature  Masse vol.

Epaisseur  mm

Surface   $\text{cm}^2$

Unité d'affichage en Gy/h  
(décliquez pour passer en Gy/min)

Débit de dose calculé derrière l'écran  
Le spectre présenté est le spectre devant l'écran

Facteur d'atténuation sur le primaire ( $F_p$ ) (hors BU) **8,81E+01**



Générateur X

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

Filtration inhérente

Filtration inhérente

Nature

Epaisseur  mm

Filtration additionnelle

Distance (b)  m

kerma air (primaire)   $\mu\text{Gy/h}$

Facteur d'atténuation sur le primaire (Fp) (hors BU)

Distance (d)  m

Angle de diffusion  °

kerma air devant écran   $\text{mGy/h}$

Ecran

Unité d'affichage en Gy/h  
(décliquez pour passer en Gy/min)

Débit de dose calculé derrière l'écran  
Le spectre présenté est le spectre devant l'écran

Calcul de diffusion

**Lancer calcul**

**Kerma air (diffusé)**

Facteur de diffusion en dose (k)

Ecran de protection sur diffusé

**Ecran sur le faisceau primaire**

Nature  Masse vol.

Epaisseur  mm

Surface   $\text{cm}^2$





Générateur X

Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

**Filtration inhérente**

Filtration inhérente

Nature

Épaisseur  mm

**Filtration additionnelle**

Kerma air (diffusé) **2,80E+00 mGy/h**

Facteur de diffusion en dose (k) **2,17E-03**

Distance (d)  m

**Ecran de protection sur diffusé**

**Calcul de diffusion**

**Ecran**

**Lancer calcul**

Unité d'affichage en Gy/h (décliquez pour passer en Gy/min)

Écran sur le faisceau primaire

Nature  Masse vol.

Épaisseur  mm

Surface  cm<sup>2</sup>

Distance (b)  m

**9398,24 µGy/h** **kerma air (primaire)**

1,29E+03 mGy/h *kerma air devant écran*

Angle de diffusion  °

Facteur d'atténuation sur le primaire (Fp) (hors BU) **8,81E+01**

*Débit de dose calculé derrière l'écran  
Le spectre présenté est le spectre devant l'écran*

**Générateur X**

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

**Filtration inhérente**

Filtration inhérente

Nature

Épaisseur  mm

**Filtration additionnelle**

**Kerma air (diffusé)**

**2,80E+00 mGy/h**

Facteur de diffusion en dose (k) **2,17E-03**

Ecran de protection sur diffusé

Calcul de diffusion

Ecran

**Lancer calcul**

Ecran sur le faisceau primaire

Nature  Masse vol.

Épaisseur  mm

Surface  cm<sup>2</sup>

Distance (b)  m

**9398,24 µGy/h** **kerma air (primaire)**

Facteur d'atténuation sur le primaire (Fp) (hors BU) **8,81E+01**

Unité d'affichage en Gy/h (décliquez pour passer en Gy/min)

*Débit de dose calculé derrière l'écran  
Le spectre présenté est le spectre devant l'écran*

### Générateur X

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

Résultats complémentaires sur le diffusé

Calcul de H\*(10)

Calcul de Hp(10)

Calcul de H'(0,07)

Calcul de Hp(3)

*Attention augmente le temps de calcul*

**Filtration inhérente**

Filtration inhérente

Nature

Épaisseur  mm

**Filtration additionnelle**

Distance (b)  m

**9398,24  $\mu\text{Gy/h}$**  **kerma air (primaire)**

Facteur d'atténuation sur le primaire (Fp) (hors BU) **8,81E+01**

**Kerma air (diffusé)**

Distance (d)  m

Facteur de diffusion en dose (k) **1,08E-05**

Facteur d'atténuation sur le diffusé (Fs) **2,01E+02**

**Écran de protection sur diffusé**

Écran sur le diffusé

Nature  Masse vol.

Épaisseur  mm

Écran sur le faisceau primaire

Nature  Masse vol.

Épaisseur  mm

Surface   $\text{cm}^2$

Calcul de diffusion

**Lancer calcul**

Unité d'affichage en Gy/h (décliquez pour passer en Gy/min)

Débit de dose calculé derrière l'écran

*Le spectre présenté est le spectre devant l'écran*





**Générateur X**

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

Résultats complémentaires sur le diffusé

Calcul de H\*(10)

Calcul de Hp(10)

Calcul de H'(0,07)

Calcul de Hp(3)

*Attention augmente le temps de calcul*

**Filtration inhérente**

Filtration inhérente

Nature

Épaisseur  mm

Filtration additionnelle

**Kerma air (diffusé)**

**1,39E+01 µGy/h**

Distance (d)  m

Angle de diffusion  °

Le spectre présenté est le spectre derrière l'écran

Calcul de diffusion

Ecran

**Lancer calcul**

Unité d'affichage en Gy/h (décliquez pour passer en Gy/min)

Débit de dose calculé derrière l'écran  
Le spectre présenté est le spectre devant l'écran

Facteur de diffusion en dose (k) **1,08E-05**

Facteur d'atténuation sur le diffusé (Fs) **2,01E+02**

**Ecran de protection sur diffusé**

**Ecran sur le diffusé**

Nature  Masse vol.

Épaisseur  mm

**Ecran sur le faisceau primaire**

Nature  Masse vol.

Épaisseur  mm

Surface  cm<sup>2</sup>

Distance (b)  m

Facteur d'atténuation sur le primaire (Fp) (hors BU) **8,81E+01**

**1,29E+06 µGy/h**  
kerma air devant écran

**9398,24 µGy/h**  
**kerma air (primaire)**



**Générateur X**

**Alimentation**

HT utilisation (kV)

Intensité (mA)

Filtration inhérente

Filtration inhérente

Nature

Épaisseur  mm

Filtration additionnelle

Angle de diffusion  °

Distance (b)  m

**9398,24 µGy/h** kerma air (primaire)

1,29E+06 µGy/h kerma air devant écran

Ecran

Résultats complémentaires sur le diffusé

Calcul de H\*(10)

Calcul de Hp(10)

**Kerma air (diffusé)**

**1,39E+01 µGy/h**

Facteur de diffusion en dose (k) **1,08E-05**

Facteur d'atténuation sur le diffusé (Fs) **2,01E+02**

Ecran de protection sur diffusé

Ecran sur le diffusé

Nature  Masse vol.

Épaisseur  mm

Calcul de diffusion

Ecran

Ecran sur le faisceau primaire

Nature  Masse vol.

Épaisseur  mm

Surface  cm<sup>2</sup>

Unité d'affichage en Gy/h (décliquez pour passer en Gy/min)

Débit de dose calculé derrière l'écran

Le spectre présenté est le spectre devant l'écran

Le spectre présenté est le spectre derrière l'écran

Facteur d'atténuation sur le primaire (Fp) (hors BU) **8,81E+01**



## CALCUL DED DU AU RAYONNEMENT DE FREINAGE D'UN EMETTEUR BETA



## CALCUL DED DU AU RAYONNEMENT DE FREINAGE D'UN EMETTEUR BETA

*Exemple sur le cas réel d'une source de Sr90-Y90 de 93 TBq*

## CALCUL DED DU AU RAYONNEMENT DE FREINAGE D'UN EMETTEUR BETA

*Exemple sur le cas réel d'une source de Sr90-Y90 de 93 TBq*



## CALCUL DED DU AU RAYONNEMENT DE FREINAGE D'UN EMETTEUR BETA

*Exemple sur le cas réel d'une source de Sr90-Y90 de 93 TBq*



**Enveloppe de 8,5 mm d'acier placée dans un château de Plomb de 10 cm d'épaisseur**

DOSIMEX 2.1' CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X CALCUL ACTIVITE VS DED OPTIONS Choix base de donnée RN Manuel Validation

Copier







**DOSIMEX-GX 2.1'**    **CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X**    **CALCUL ACTIVITE VS DED**    **OPTIONS**    **Choix base de donnée RN**    **Manuel**    **Validation**

**Copier**

**Options**

Créer un écran de protection multi-couche (source gamma uniquement)	<b>Multi-ecran</b>
Créer un matériau composite pour matrice source ou écran (utilisable avec option "build-up de Berger")	<b>Mat. comp.</b>
Définir manuellement un spectre d'émission gamma	<b>Spectre gam.</b>
Estimation du DED du au freinage d'une source bêta	<b>Ray. frein.</b>
Calculer un build-up de Taylor et un facteur de transmission	<b>Build-up</b>
Calculer des épaisseurs d'écran pour un facteur d'atténuation donné	<b>Xécran</b>
Catégorisation dangerosité sources (AIEA)	<b>Dang. Source</b>
Définir un zonage prévisionnel	<b>Zonage</b>
Calcul décroissance & relation masse activité	<b>Decroissance</b>
Conversion proportions de mélange (masse, isotopie, activité)	<b>Conversion</b>

Copier

Estimation DED rayonnement de freinage

Choix

Radionucléides enregistrés  Sources personnalisés

Activité (Bq)

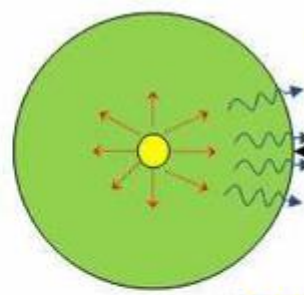
Nature de l'absorbant d'électron

Ep. absorbant (cm)

Distance (cm)

H\*(10)

Calcul



Ecran de protection vs ray. frein.

*(L'épaisseur d'absorbant proposée correspond au parcours maximum des électrons dans le matériau choisi)*



Copier

Estimation DED rayonnement de freinage

Choix

Radionucléides enregistrés

Sources personnalisés

- 90Y
- 92Sr
- 94Sr
- 90Y
- 91Y
- 88Zr
- 95Zr
- 95Zr/Nb
- 94Nb



Activité (Bq)

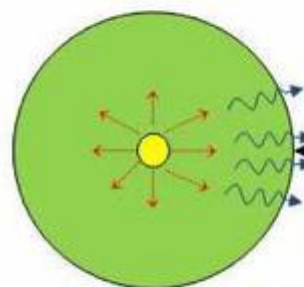
Nature de l'absorbant d'électron

Ep. absorbant (cm)

Distance (cm)

H\*(10)

Calcul



Ecran de protection vs ray. frein.

*(L'épaisseur d'absorbant proposée correspond au parcours maximum des électrons dans le matériau choisi)*



DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier

Estimation DED rayonnement de freinage

Choix

Radionucléides enregistrés

90Y

Sources personnalisés

Activité (Bq)

93E12

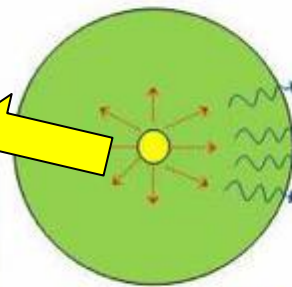
Distance (cm)

Nature de l'absorbant d'électron

Ep. ab

(L'épaisseur au parcour du matériau choisi) pond le

- Fer
- Eau
- Aluminium
- Cuivre
- Plomb
- Fer
- Tungstène
- Etain



H\*(10)

Calcul

Ecran de protection vs ray. frein.

Copier

Estimation DED rayonnement de freinage

Choix

Radionucléides enregistrés    90Y     Sources personnalisés

Activité (Bq)    93E12

Nature de l'absorbant d'électron

Fer

Ep. absorbant (cm)    0,85

Distance (cm)

H\*(10)

Calcul

Ecran de protection vs ray. frein.

Caratéristiques écran

Nature    Plomb

Epaisseur    10    cm

*(L'épaisseur d'absorbant proposée correspond au parcours maximum des électrons dans le matériau choisi)*



Copier

Estimation DED rayonnement de freinage

Choix

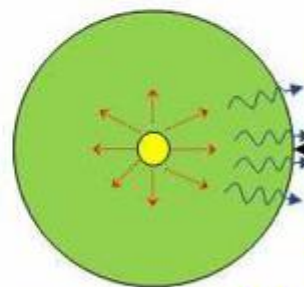
Radionucléides enregistrés    90Y     Sources personnalisés

Activité (Bq)    93E12

Nature de l'absorbant d'électron

Fer

Ep. absorbant (cm)    0,85



Distance (cm)    100    H\*(10)

*(L'épaisseur d'absorbant proposée correspond au parcours maximum des électrons dans le matériau choisi)*

Ecran de protection vs ray. frein.

Caractéristiques écran

Nature    Plomb

Epaisseur    10    cm

Copier

Estimation DED rayonnement de freinage

Choix

Radionucléides enregistrés 90Y  Sources personnalisés

Activité (Bq)

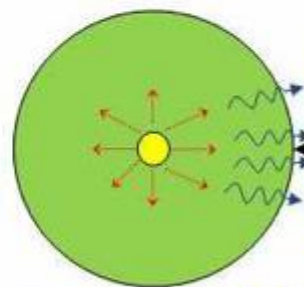
93E12

Nature de l'absorbant d'électron

Fer

Ep. absorbant (cm)

0,85



Distance (cm)

100

H\*(10)

Calcul



*(L'épaisseur d'absorbant proposée correspond au parcours maximum des électrons dans le matériau choisi)*

Ecran de protection vs ray. frein.

Caractéristiques écran

Nature Plomb

Epaisseur 10 cm





DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier

Terme Estimation DED rayonnement de freinage

Source  
Source bêta - de Z= 39  
Source gainée de 0,85cm de Fer

Type de build-up: Taylor Configuration avec

	Avec Build-up	San
Kerma	64,64 $\mu\text{Gy/h}$	20,
H*(10)	73,88 $\mu\text{Sv/h}$	23,
H'(0,07)	74,04 $\mu\text{Sv/h}$	23,
Hp(10)	72,62 $\mu\text{Sv/h}$	23,
Hp(3)	73,53 $\mu\text{Sv/h}$	23,

Choix

Radionucléides enregistrés 90Y  Sources personnalisés

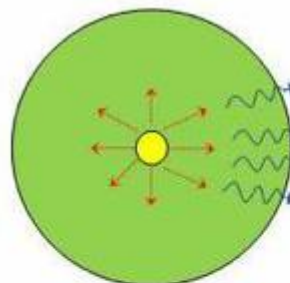
Activité (Bq)

93E12

Nature de l'absorbant d'électron

Fer

Ep. absorbant (cm) 0,85



Distance (cm)

100

H\*(10)

73,88  $\mu\text{Sv/h}$

Calcul

*(L'épaisseur d'absorbant proposée correspond au parcours maximum des électrons dans le matériau choisi)*

Ecran de protection vs ray. frein.

Caractéristiques écran

Nature Plomb

Epaisseur 10 cm



DOSIMEX-GX 2.1'

CALCUL DEBIT DE DOSE GAMMA ET X

CALCUL ACTIVITE VS DED

OPTIONS

Choix base de donnée RN

Manuel

Validation

Copier

Terme Estimation DED rayonnement de freinage

Source  
Source bêta - de Z= 39  
Source gainée de 0,85cm de Fer

Type de build-up: Taylor Configuration avec

	Avec Build-up	San
Kerma	64,64 µGy/h	20,
H*(10)	73,88 µSv/h	23,
H'(0,07)	74,04 µSv/h	23,
Hp(10)	72,62 µSv/h	23,
Hp(3)	73,53 µSv/h	23,

Choix

Radionucléides enregistrés 90Y  Sources personnalisés

Activité (Bq)

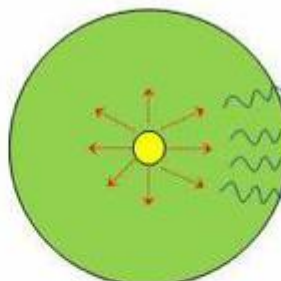
93E12

Nature de l'absorbant d'électron

Fer

Ep. absorbant (cm)

0,85



H\*(10)

73,88 µSv/h

*(L'épaisseur d'absorbant proposée correspond au parcours maximum des électrons dans le matériau choisi)*

Ecran de protection vs ray. frein.

Caratéristiques écran

Nature

Plomb

Epaisseur

10

cm



Copier

Source  
Source bêta - de Z= 39  
Source gainée de 0,85cm de Fer

Terme Estimation DED rayonnement de freinage

Choix  
 Radionucléides enregistrés 90Y  Sources personnalisés

**Mesuré à 60  $\mu\text{Sv/h}$**   
*(by Gérald Lopez himself)*

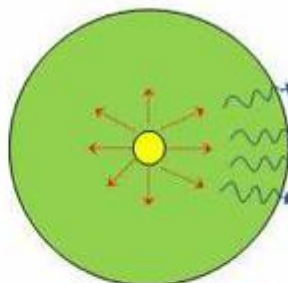
Type de build-up: Taylor Configuration avec

	Avec Build-up	San
Kerma	64,64 $\mu\text{Gy/h}$	20,
H*(10)	73,88 $\mu\text{Sv/h}$	23,
H'(0,07)	74,04 $\mu\text{Sv/h}$	23,
Hp(10)	72,62 $\mu\text{Sv/h}$	23,
Hp(3)	73,53 $\mu\text{Sv/h}$	23,

Nature de l'absorbant d'électron

Fer

Ep. absorbant (cm) 0,85



**H\*(10)**  
**73,88  $\mu\text{Sv/h}$**

*(L'épaisseur d'absorbant proposée correspond au parcours maximum des électrons dans le matériau choisi)*

Ecran de protection vs ray. frein.

Caratéristiques écran  
 Nature Plomb  
 Epaisseur 10 cm



## VALIDATION DE DOSIMEX-GX 2.0



# VALIDATION DE DOSIMEX-GX 2.0

CALCUL DE DOSES GENEREES PAR LES RAYONNEMENTS IONISANTS

**DOSIMEX-GX 2.0**

✓ DOSSIER DE VALIDATION

Scenario	Dosimex-G	Microshield	Herculite	PolyShield
source à l'air	~300	~300	~300	~300
source à l'intérieur de l'enceinte	~200	~200	~200	~200
source à l'intérieur de la zone de Pb	~150	~150	~150	~150
source à l'intérieur de l'enceinte	~100	~100	~100	~100

Hauteur cylindre source (cm)	Dosimex-G V1.3.8	Dosimex-G 2.0	Microshield	AMECORAD2D - influence	AMECORAD2D - cylindre
0	~1000	~1000	~1000	~1000	~1000
10	~4500	~4500	~4500	~4500	~4500
20	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000
30	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000
40	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000
50	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000
60	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000
70	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000
80	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000
90	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000
100	~5000	~5000	~5000	~5000	~5000

Alain VIVIER, Gérard LOPEZ  
JUILLET 2015



# VALIDATION DE DOSIMEX-GX 2.0

Dossier de 72 pages

CALCUL DE DOSES GENEREES PAR LES RAYONNEMENTS IONISANTS

**DOSIMEX-GX 2.0**

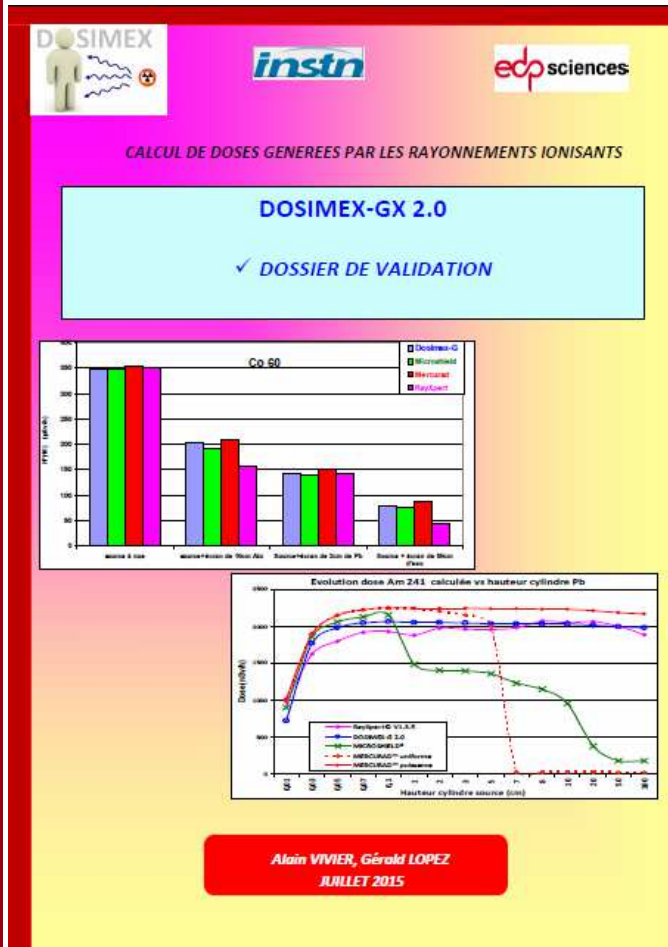
✓ DOSSIER DE VALIDATION

Alain VIVIER, Gérard LOPEZ  
JUILLET 2015





## VALIDATION DE DOSIMEX-GX 2.0



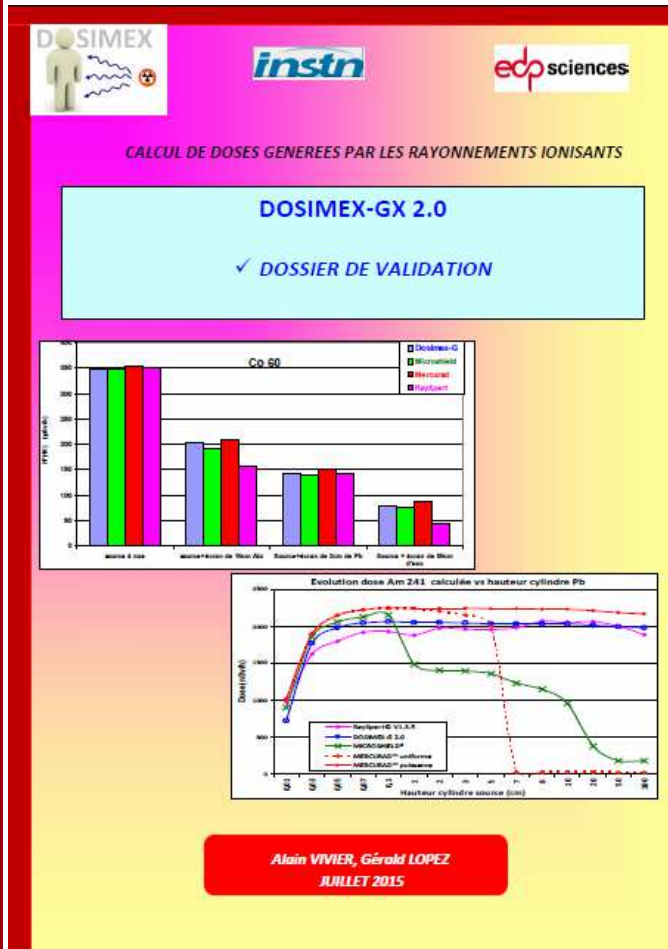
Dossier de 72 pages

Pour la partie gamma (radionucléides) DOSIMEX 2.0 a été benchmarké avec :





## VALIDATION DE DOSIMEX-GX 2.0



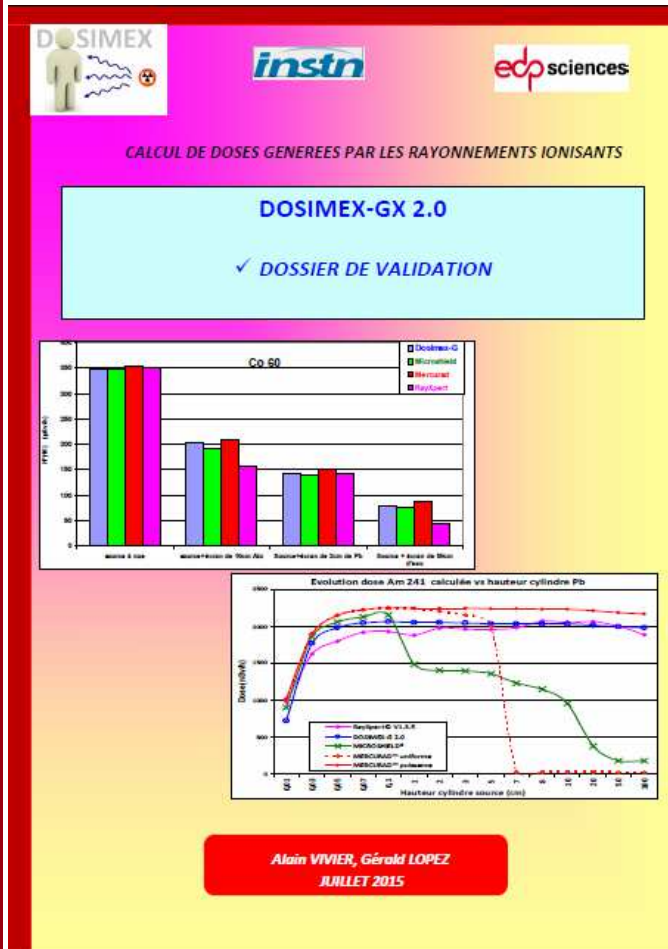
Dossier de 72 pages

Pour la partie gamma (radionucléides) DOSIMEX 2.0 a été benchmarké avec :

✓ MICROSHIELD® V.9



## VALIDATION DE DOSIMEX-GX 2.0



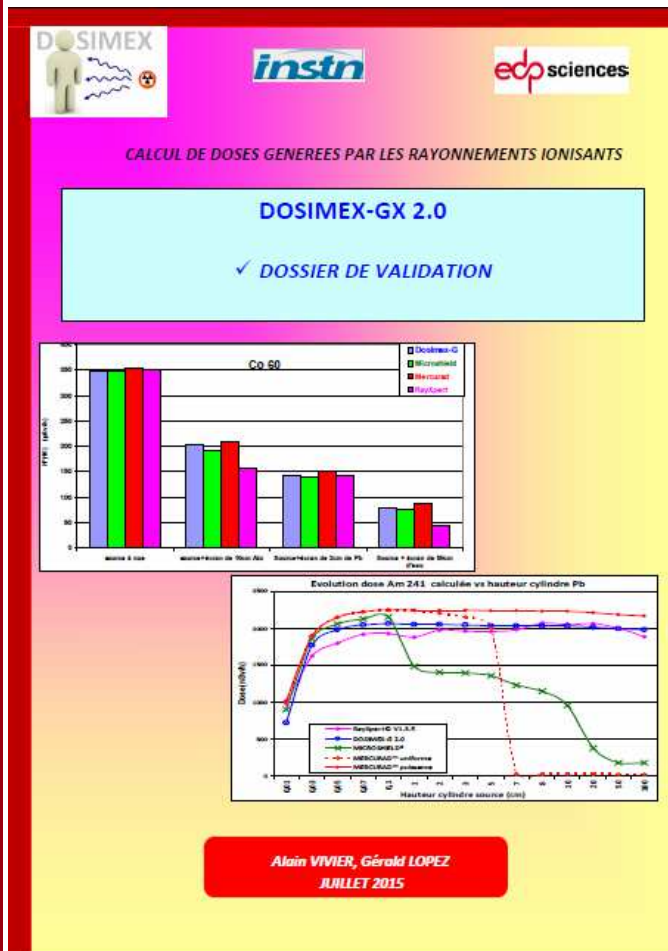
Dossier de 72 pages

Pour la partie gamma (radionucléides) DOSIMEX 2.0 a été benchmarké avec :

- ✓ MICROSHIELD® V.9
- ✓ MERCURAD™



## VALIDATION DE DOSIMEX-GX 2.0



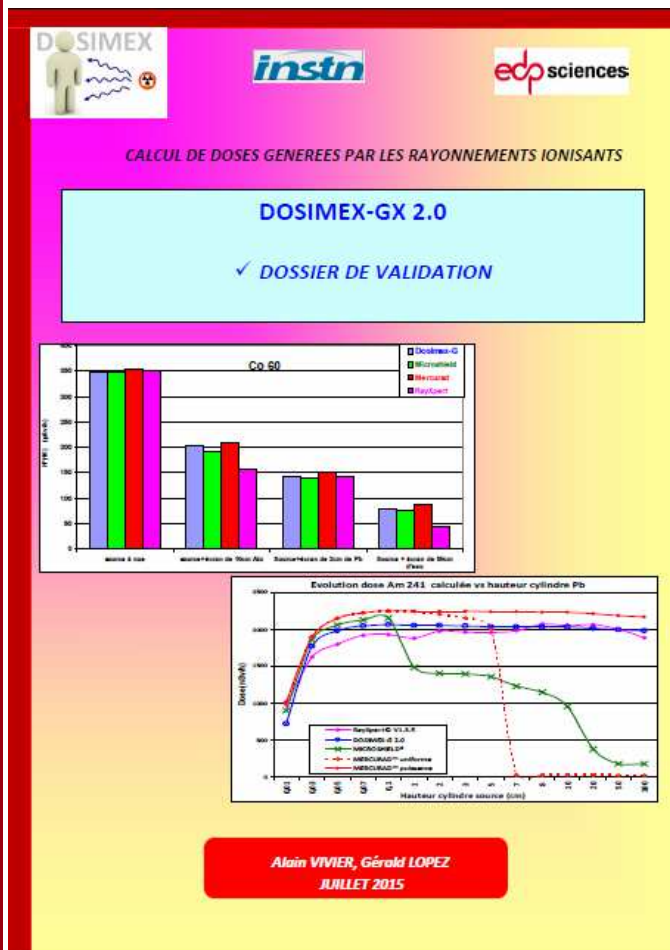
Dossier de 72 pages

Pour la partie gamma (radionucléides) DOSIMEX 2.0 a été benchmarké avec :

- ✓ MICROSHIELD® V.9
- ✓ MERCURAD™
- ✓ RayXpert©



## VALIDATION DE DOSIMEX-GX 2.0



Dossier de 72 pages

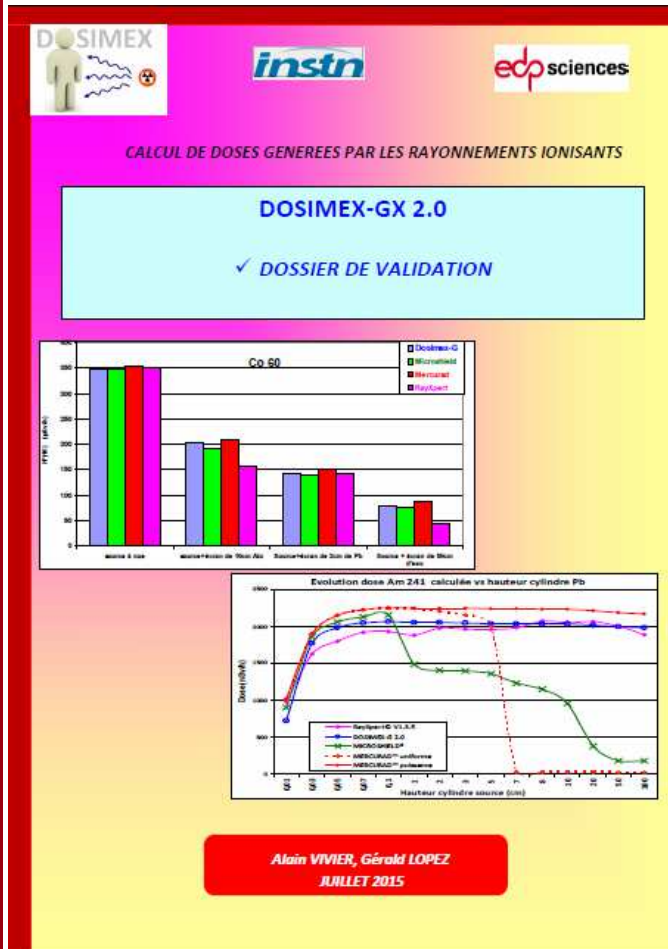
Pour la partie gamma (radionucléides) DOSIMEX 2.0 a été benchmarké avec :

- ✓ MICROSHIELD® V.9
- ✓ MERCURAD™
- ✓ RayXpert©

217 points de comparaisons (13 scenarii) pour un total d'environ 750 calculs avec l'ensemble des codes utilisés.



## VALIDATION DE DOSIMEX-GX 2.0



Dossier de 72 pages

Pour la partie gamma (radionucléides) DOSIMEX 2.0 a été benchmarké avec :

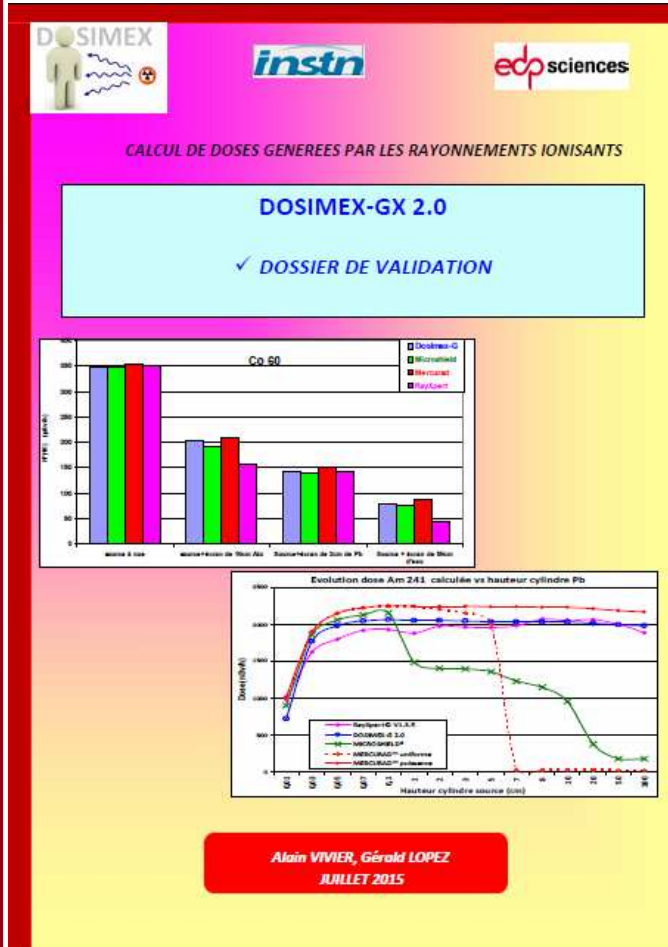
- ✓ MICROSHIELD® V.9
- ✓ MERCURAD™
- ✓ RayXpert©

217 points de comparaisons (13 scenarii) pour un total d'environ 750 calculs avec l'ensemble des codes utilisés.

Pour la partie générateur X les résultats ont été comparés avec 220 valeurs MCNP\*



## VALIDATION DE DOSIMEX-GX 2.0



Dossier de 72 pages

Pour la partie gamma (radionucléides) DOSIMEX 2.0 a été benchmarké avec :

- ✓ MICROSHIELD® V.9
- ✓ MERCURAD™
- ✓ RayXpert©

217 points de comparaisons (13 scenarii) pour un total d'environ 750 calculs avec l'ensemble des codes utilisés.

Pour la partie générateur X les résultats ont été comparés avec 220 valeurs MCNP\*

\*réf : *Physique appliquée à l'exposition externe : Dosimétrie et radioprotection, Rodolphe Antoni et Laurent Bourgois, Springer 2012*




**SCENARIO 1 : COMPARAISONS DES RESULTATS POUR 33 RADIONUCLEIDES PRINCIPAUX**

RN	H*(10) (mSv/h) source ponctuelle 1 GBq à 10 cm				Dosimex vs Microshield	Benchmark vs Mercurad		Benchmark vs RayXpert		
	Dosimex- GX 2.0	Microshield™ (Grove)	Mercurad	RayXpert® 1.1	Dosimex/ μshield	Dosimex/ mercurad	μShield/ mercurad	Dosimex/ RayXpert	μShield/ RayXpert	mercurad/ RayXpert
Ag110m	41,5	40,68	42,96	42,6	2,0%	3,4%	5,3%	2,6%	4,5%	0,8%
N16	37,42	38,52	38,34	39,7	2,9%	2,4%	0,5%	5,7%	3,0%	3,4%
Y88	37,25	37,91	36,4	38,4	1,7%	2,3%	4,1%	3,0%	1,3%	5,2%
Co60	34,8	35,03	35,34	35	0,7%	1,5%	0,9%	0,6%	0,1%	1,0%
La140	31,7	31,93	32,32	31,7	0,7%	1,9%	1,2%	0,0%	0,7%	2,0%
Sb124	26,2	25,73	26,64	26,6	1,8%	1,7%	3,4%	1,5%	3,3%	0,2%
Cs134	24,7	24,7	24,82	25,5	0,0%	0,5%	0,5%	3,1%	3,1%	2,7%
Nb94	24,4	24,76	24,72	24,9	1,5%	1,3%	0,2%	2,0%	0,6%	0,7%
Fe59	16,8	16,92	17,05	17,4	0,7%	1,5%	0,8%	3,4%	2,8%	2,0%
F18	16,5	16,62	17,08	15,51	0,7%	3,4%	2,7%	5,4%	7,2%	10,1%
Co58	15,3	15,42	15,41	14,7	0,8%	0,7%	0,1%	4,1%	4,9%	4,8%
Ir192	13,85	14,57	13,88	14,5	4,9%	0,2%	5,0%	4,5%	0,5%	4,3%
Mn54	12,9	12,98	13	12	0,6%	0,8%	0,2%	7,5%	8,2%	8,3%
Cs137	9,23	9,52	9,27	8,98	3,0%	0,4%	2,7%	2,8%	6,0%	3,2%
Ba133	8,84	8,69	9,06	8,93	1,7%	2,4%	4,1%	1,0%	2,7%	1,5%
In111	8,82	8,83	8,97	8,67	0,1%	1,7%	1,6%	1,7%	1,8%	3,5%
Zn65	8,4	8,44	8,5	7,97	0,5%	1,2%	0,7%	5,4%	5,9%	6,6%
Se75	6,89	6,83	6,63	6,86	0,9%	3,9%	3,0%	0,4%	0,4%	3,4%
I131	6,46	6,7	6,57	6,11	3,6%	1,7%	2,0%	5,7%	9,7%	7,5%
Cf252	5,80	0,14	5,48	5,96	97,6%	5,8%	97,4%	2,7%	97,7%	8,1%
I125	3,52	3,45	3,61	3,64	2,0%	2,5%	4,4%	3,3%	5,2%	0,8%
Rh106	3,3	3,39	3,38	3,19	2,7%	2,4%	0,3%	3,4%	6,3%	6,0%
U235	3,15	3,65	2,78	3,36	12,7%	13,3%	31,3%	6,3%	8,6%	17,3%
Mo99	2,41	2,3	2,43	2,56	4,8%	0,8%	5,3%	5,9%	10,2%	5,1%
Tc99m	2,33	2,5	2,34	2,47	6,8%	0,4%	6,8%	5,7%	1,2%	5,3%
Bi212	1,62	2,39	1,63	1,73	47,5%	0,6%	45,6%	5,4%	38,2%	5,8%
Xe133	1,56	1,63	1,23	1,62	4,3%	21,2%	24,5%	3,7%	0,6%	24,1%
Am 241	1,34	1,6	0,6	1,33	16,3%	55,2%	62,5%	0,8%	20,3%	54,0%
Cr51	0,54	0,52	0,54	0,54	3,8%	0,0%	3,7%	0,0%	3,7%	0,0%
Pu238	0,79	0,32	8,50E-04	0,78	7,5%	99,7%	99,7%	5,7%	14,9%	99,7%
Ra226	0,131	0,16	0,12	0,12	18,1%	8,4%	25,0%	0,2%	33,3%	0,0%
Pu239	0,06	0,04	0,0015	0,063	50,0%	97,5%	96,3%	4,8%	36,5%	97,6%
Kr85	0,038	0,037	0,037	0,035	2,7%	2,7%	0,0%	3,6%	5,7%	5,7%

SCENARIO 1 : COMPARAISONS DES RESULTATS POUR 33 RADIONUCLEIDES PRINCIPAUX

RN	H*(10) (mSv/h) source ponctuelle 1 GBq à 10 cm				Dosimex vs Microshield	Benchmark vs Mercurad		Benchmark vs RayXpert		
	Dosimex- GX 2.0	Microshield™ (Grove)	Mercurad	RayXpert® 1.1	Dosimex/ µshield	Dosimex/ mercurad	µShield/ mercurad	Dosimex/ RayXpert	µShield/ RayXpert	mercurad/ RayXpert
Ag110m	41,5	40,68	42,96	42,6	2,0%	3,4%	5,3%	2,6%	4,5%	0,8%
N16	37,42	38,52	38,34	39,7	2,9%	2,4%	0,5%	5,7%	3,0%	3,4%
Y88	37,25	37,91	36,4	38,4	1,7%	2,3%	4,1%	3,0%	1,3%	5,2%
Co60	34,8	35,03	35,34	35	0,7%	1,5%	0,9%	0,6%	0,1%	1,0%
La140	31,7	31,93	32,32	31,7	0,7%	1,9%	1,2%	0,0%	0,7%	2,0%
Sb124	26,2	25,73	26,64	26,6	1,8%	1,7%	3,4%	1,5%	3,3%	0,2%
Cs134	24,7	24,7	24,82	25,5	0,0%	0,5%	0,5%	3,1%	3,1%	2,7%
Nb94	24,4	24,76	24,72	24,9	1,5%	1,3%	0,2%	2,0%	0,6%	0,7%
Fe59	16,8	16,92	17,05	17,4	0,7%	1,5%	0,8%	3,4%	2,8%	2,0%
F18	16,5	16,62	17,08	15,51	0,7%	3,4%	2,7%	5,4%	7,2%	10,1%
Co58	15,3	15,42	15,41	14,7	0,8%	0,7%	0,1%	4,1%	4,9%	4,8%
Ir192	13,85	14,57	13,88	14,5	4,9%	0,2%	5,0%	4,5%	0,5%	4,3%
Mn54	12,9	12,98	13	12	0,6%	0,8%	0,2%	7,5%	8,2%	8,3%
Cs137	9,23	9,52	9,27	8,98	3,0%	0,4%	2,7%	2,8%	6,0%	3,2%
Ba133	8,84	8,69	9,06	8,93	1,7%	2,4%	4,1%	1,0%	2,7%	1,5%
In111	8,82	8,83	8,97	8,67	0,1%	1,7%	1,6%	1,7%	1,8%	3,5%
Zn65	8,4	8,44	8,5	7,97	0,5%	1,2%	0,7%	5,4%	5,9%	6,6%
Am 241	1,34	1,6	0,6	1,33	16,3%	55,2%	62,5%	0,8%	20,3%	54,0%
I125	3,52	3,1	3,61	3,64	2,0%	2,5%	4,4%	3,3%	5,2%	0,8%
Rh106	3,3	3,1	3,38	3,19	2,7%	2,4%	0,3%	3,4%	6,3%	6,0%
U235	3,15	3,1	2,78	3,36	12,7%	13,3%	31,3%	6,3%	8,6%	17,3%
Mo99	2,41	2,1	2,43	2,56	4,8%	0,8%	5,3%	5,9%	10,2%	5,1%
Tc99m	2,33	2,1	2,34	2,47	6,8%	0,4%	6,8%	5,7%	1,2%	5,3%
Bi212	1,62	2,1	1,63	1,73	47,5%	0,6%	45,6%	5,4%	38,2%	5,8%
Xe133	1,55	1,1	1,23	1,63	4,3%	21,2%	24,5%	3,7%	0,6%	24,1%
Am 241	1,34	1,6	0,6	1,33	16,3%	55,2%	62,5%	0,8%	20,3%	54,0%
Cr51	0,54	0,52	0,54	0,54	3,8%	0,0%	3,7%	0,0%	3,7%	0,0%
Pu238	0,79	0,32	8,50E-04	0,78	7,5%	99,7%	99,7%	5,7%	14,9%	99,7%
Ra226	0,131	0,16	0,12	0,12	18,1%	8,4%	25,0%	0,2%	33,3%	0,0%
Pu239	0,06	0,04	0,0015	0,063	50,0%	97,5%	96,3%	4,8%	36,5%	97,6%
Kr85	0,038	0,037	0,037	0,035	2,7%	2,7%	0,0%	3,6%	5,7%	5,7%

### SCENARIO 6 : COUPLAGES SOURCES VOLUMIQUES + ECRAN

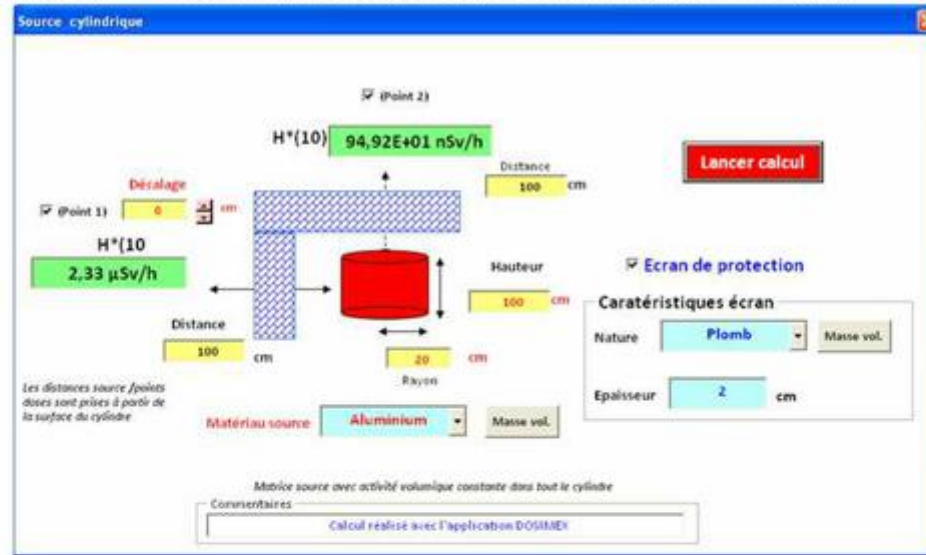


Figure 11: Boîte de dialogue DOSIMEX-GX pour source cylindrique 1 GBq Cs 137+ 2 cm Pb.

Source	Conf.	H*(10) (μSv/h)				Dosimex vs Microshield	Benchmark vs Mercurad		Benchmark vs RayXpert		
		DOSIMEX- GX	Microshield	Mercurad	RayXpert®		Dosimex/ mercurad	μShield/ mercurad	Dosimex/ rayXpert	μShiel/ rayXpert	mercurad/ RayXpert
		Latéral	latéral	latéral	latéral						
Cs137	Source nue	24	22	24	21,5	9,1%	0,0%	8,3%	11,6%	2,3%	11,6%
	Source + 2cm de Pb	2,3	4,1	1,7	1,8	43,9%	35,3%	58,5%	27,8%	56,1%	5,6%
	Source + 15 cm d'eau	14	11	15	10	27,3%	6,7%	26,7%	40,0%	10,0%	50,0%
Co60	Source à nue	101	96	104	90	5,2%	2,9%	7,7%	12,2%	6,7%	15,6%
	Source + 2cm de Pb	32	44	29	28	27,3%	10,3%	51,7%	14,3%	57,1%	3,6%
	Source + 15m d'eau	68	55	69	50,10	23,6%	1,4%	20,3%	35,7%	9,8%	37,7%

SCENARIO 6 : COUPLAGES SOURCES VOLUMIQUES + ECRAN

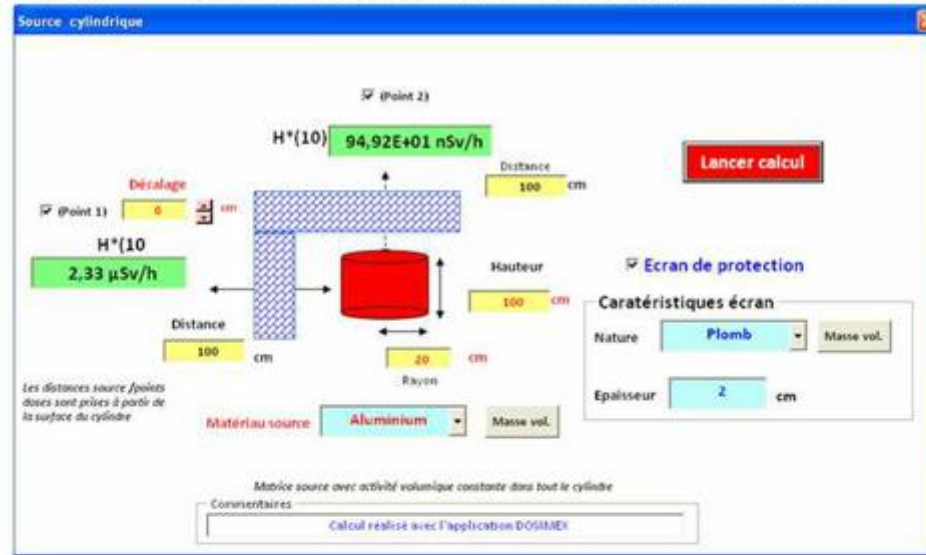


Figure 11: Boite de dialogue DOSIMEX-GX pour source cylindrique 1 GBq Cs 137+ 2 cm Pb.

		H*(10) (µSv/h)			Dosimex vs Microshield	Benchmark vs Mercurad		Benchmark vs RayXpert			
		DOSIMEX-GX	Microshield	Mercurad	RayXpert®	Dosimex/	Dosimex/	µShield/	Dosimex/	µShield/ rayXpert	mercurad/ RayXpert
Co60	Source + 2cm de Pb	32	44	29	28					2,3%	11,6%
	Source + 15 cm d'eau	14	15	10	27,3%	6,7%	26,7%	40,0%	10,0%	50,0%	
	Source à nue	101	104	90	5,2%	2,9%	7,7%	12,2%	6,7%	15,6%	
	Source + 15m d'eau	68	55	69	50,10	23,6%	1,4%	20,3%	35,7%	9,8%	37,7%



## POUR LA PARTIE RADIONUCLEIDES

### BENCHMARKING FINAL VS RAYXPRT© V 1.4

*(en rouge entre parenthèse valeurs moyennes après élimination des écarts aberrants  
cf tableau 26)*

- Entre **DOSIMEX-G 2.0** et **RayXpert© 1.4**: écart moyen 11 % *(9 %)*
- Entre **MICROSHIELD® V.9** et **RayXpert© 1.4**: écart moyen 16 % *(8 %)*
- Entre **MERCURAD™** et **RayXpert© 1.4** : écart moyen 17 % *(10 %)*





**Brevet de Technicien Supérieur pour le Contrôle  
des Rayonnements Ionisants et Application des  
Techniques de Protection**

Institut national des sciences & techniques nucléaires

Année Scolaire 2015 - 2016

**Comparaison des logiciels de calculs de dose Microshield et Dosimex  
Application au sein de l'INB 123**

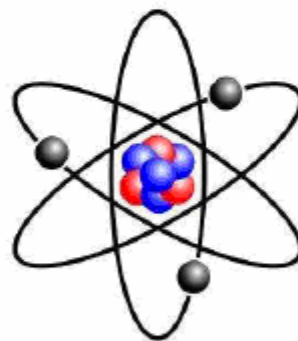


*Laboratoire d'Etudes et de Fabrications expérimentales de Combustibles*





## Comparaison des logiciels de calculs de dose Microshield et Dosimex



Rapport de stage  
Master 2 Contrôle de  
l'Environnement Industriel



UNIVERSITÉ BLAISE PASCAL  
Clermont-Ferrand



U.F.R. Sciences et Technologies

DÉPARTEMENT de PHYSIQUE



Mémoire en vue de l'obtention

de la

1<sup>ère</sup> année du Master mention PTR-IPM  
Physique et Technologies des Rayonnements  
pour l'Industrie et la Physique Médicale

Année Universitaire 2015-2016

**Calculs de débits de doses et comparaison  
de logiciels de modélisation**

Date de soutenance : 08/09/2016

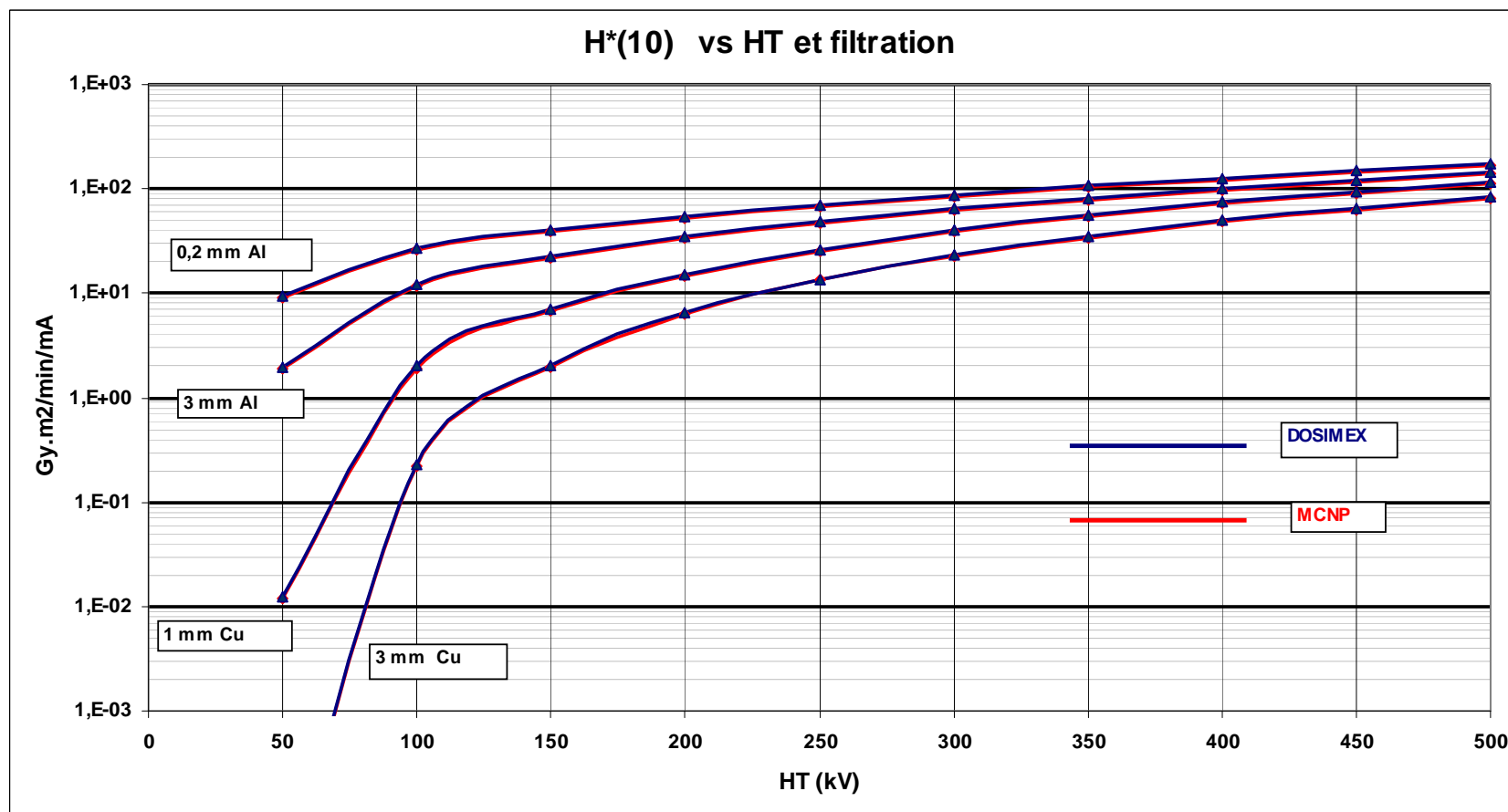
AREVA Nuclear Power


**GENERATEURS X : DEBITS DE DOSE AMBIANT H\*(10) DANS LE FAISCEAU PRIMAIRE VS HT ET FILTRATION :**

		Sans filtration	0,2Al	0,5Al	1Al	2Al	3Al	0,2Cu	0,5Cu	1Cu	2Cu	3Cu
<b>H*(10) DOSIMEX</b>	50 kV	12,23	9,21	7,23	5,03	3	1,99	0,68	0,11	1,26E-02	3,73E-04	1,60E-05
	100 kV	30,3	26,2	22,31	18,3	14	11,4	7,6	3,8	1,8	0,56	2,21E-01
	150 kV	44,24	39,7	35,14	30,3	25	21,4	16,7	10,7	6,7	3,5	2,1
	200 kV	58,2	53,5	48,7	43,5	37	33,2	28,6	21	15,1	9,6	6,7
	250 kV	73,6	68,8	63,9	58,4	51,5	46,9	42,9	34	26,5	18,7	14,1
	300 kV	91,1	86,2	81	75,2	68	62,6	59,5	49,5	40,6	30,5	24
	350 kV	110,3	103,3	100	94	86	80,2	78,2	67,3	57	44,6	36,3
	400 kV	131,1	126,2	120	114,6	106	99,7	99	87,2	75	60,9	50,7
	450 kV	154,2	149,1	143,7	137	128	121,1	121,7	109	96	79,3	67,12
500 kV	179,3	174	168,5	161,7	151	144	146,5	133	118	99,6	85,4	

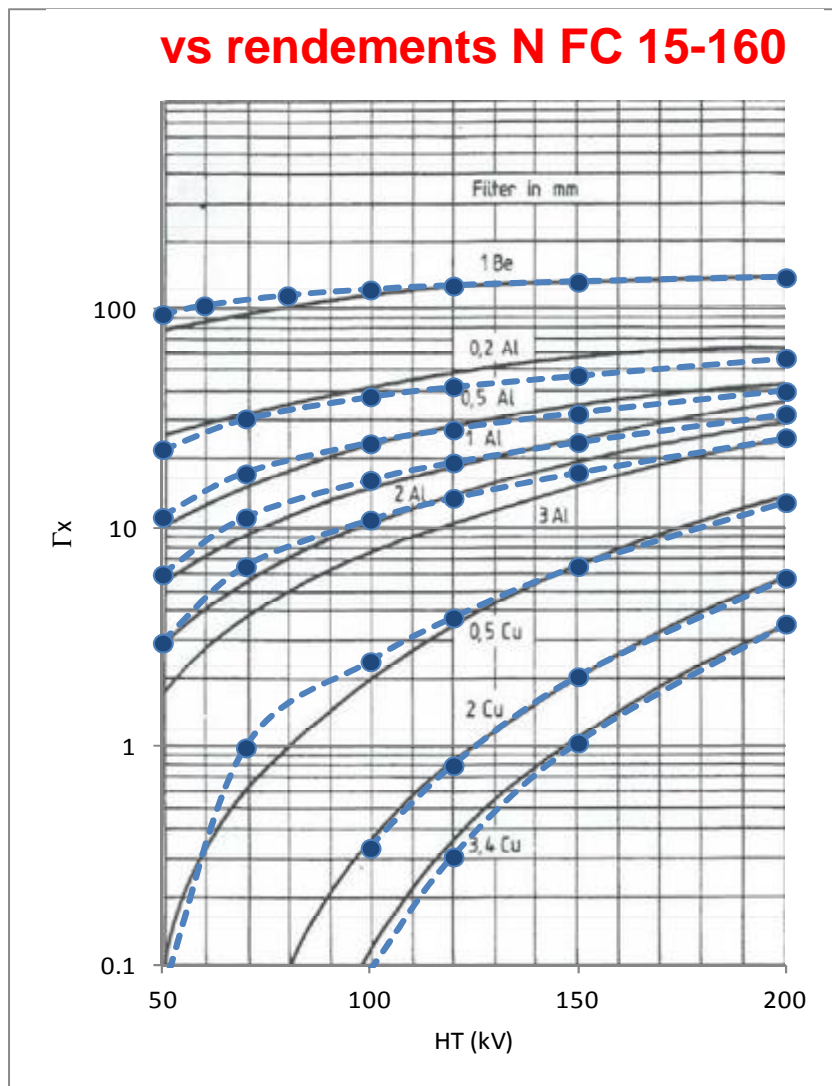
<b>H*(10) (MCNP)</b>	50 kV	10,1	7,69	6	4,35	2,75	1,87	0,675	0,128	1,69E-02	5,72E-04	2,92E-05
	100 kV	27,3	23,1	19,4	15,9	12,2	9,94	5,97	3,02	1,46	0,641	0,279
	150 kV	46	40,7	36,3	31,3	25,3	21,8	15,7	9,5	5,78	3,05	1,89
	200 kV	62,0	57,4	52,4	46,7	39,7	35,7	27,6	19	13,2	8,92	5,63
	250 kV	84,4	79,5	73,8	67,2	58,2	52,1	42,9	31,1	23	15,6	12
	300 kV	104	99,7	94	86,7	76,8	70,3	60,1	45,6	34,8	25,2	20,2
	350 kV	125	123	117	110	99,3	91,4	80,2	62,8	50,6	37,8	30,8
	400 kV	146	144	137	129	118	110	97,4	78,6	63	49,1	41,2
	450 kV	183	174	167	158	146	137	125	102	84,2	66,1	55,2
500 kV	207	202	194	185	172	163	150	126	105	83,7	70,9	





**Ecart moyen de 13 %**

### vs rendements N FC 15-160







Les dossiers de validations ainsi que les manuels d'utilisations sont téléchargeables sur le site d'EDP (*faire « EDP calcul dose »*)

**DOSIMEX**

CALCUL DE DOSES GENEREES PAR LES RAYONNEMENTS IONISANTS

**DOSIMEX-GX 2.0**  
✓ DOSSIER DE VALIDATION

Co-60

Configuration	Dosimex-G	MercuRAD	RayCoent
source à l'air	~380	~380	~380
source à l'air de 10cm d'eau	~200	~200	~200
source à l'air de 20cm de Pb	~140	~140	~140
source à l'air de 30cm d'eau	~80	~80	~80

Evolution dose Am 241 calculée vs hauteur cylindre Pb

Dose (µSv/h)

Hauteur cylindre source (cm)

Alain VIVIER, Gérard LOPEZ  
JUILLET 2015

**DOSIMEX**

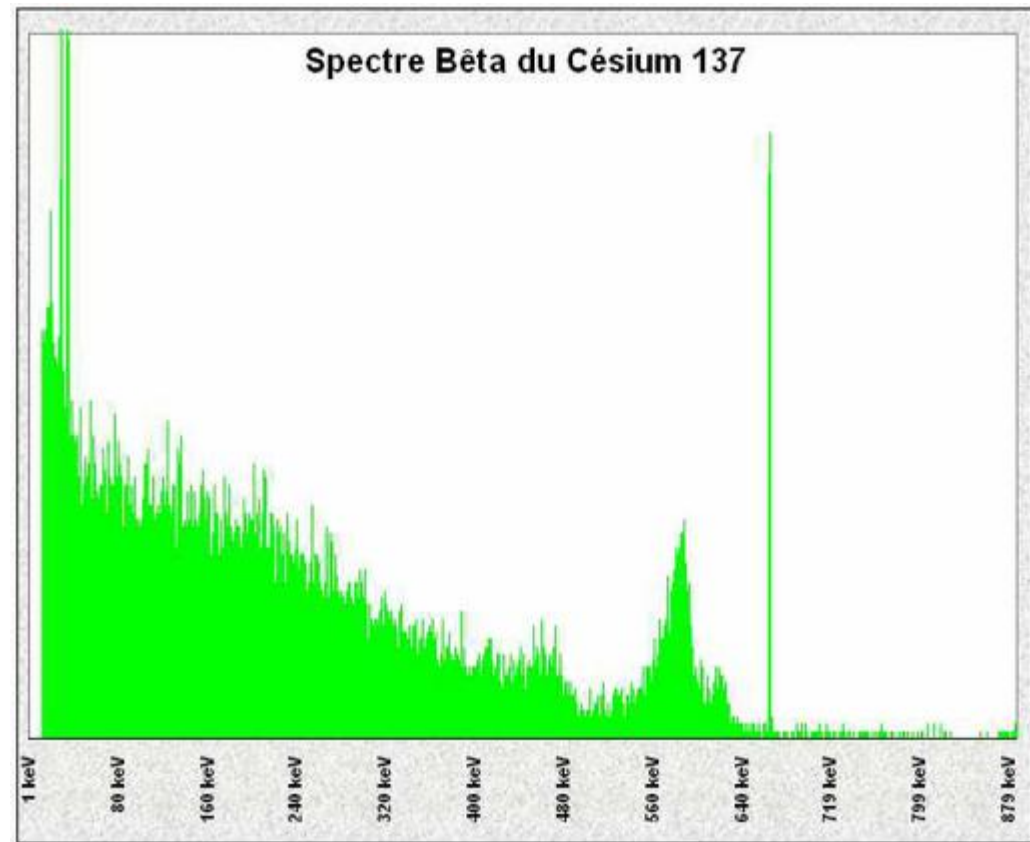
**DOSIMEX-GX 2.1**  
CODE DE CALCUL DE DOSE GAMMA ET X  
✓ MANUEL D'UTILISATION

Alain VIVIER, Gérard LOPEZ  
NOVEMBRE 2015



## EXEMPLES AVEC DOSIMEX-B 2.0

### Calcul de DED pour l'émission Bêta et électrons de conversions





# DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

*Manuel*

*Validation*



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

*Manuel*

*Validation*





DOSIMEX-B 2.0



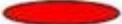





CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source

							
<input checked="" type="radio"/> Ponctuelle	<input type="radio"/> Cylindre	<input type="radio"/> Disque	<input type="radio"/> Fil	<input type="radio"/> Goutte	<input type="radio"/> Contamination sèche	<input type="radio"/> Becher	<input type="radio"/> Seringue

**Valider**



DOSIMEX-B 2.0









CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source

							
<input type="radio"/> Ponctuelle	<input checked="" type="radio"/> Cylindre	<input type="radio"/> Disque	<input type="radio"/> Fil	<input type="radio"/> Goutte	<input type="radio"/> Contamination sèche	<input type="radio"/> Becher	<input type="radio"/> Seringue





DOSIMEX-B 2.0

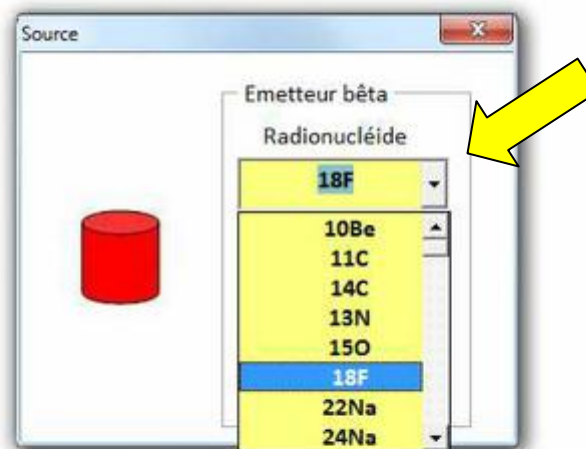
CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique





DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

## Source cylindrique

Source

Emetteur bêta

Radionucléide

18F

Activité (Bq)

300E6

Valider



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

H'(007)

Distance  cm

Hauteur  cm

Rayon  cm

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

**Lancer calcul**

Les distances source /points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matériau source  Masse vol.

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Spectre

Q bêta max (keV)

633,5



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

H'(007)

Distance  cm

Hauteur  cm

Rayon  cm

Matériau source  Masse vol.

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

**Lancer calcul**

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

**Matrice en air**

Spectre  
Q béta max (keV)  
633,5



**DOSIMEX-B 2.0**

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

H'(007)

Distance  cm

Hauteur  cm

Rayon  cm

Matériau source  Masse vol.

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

**Lancer calcul**

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Spectre

Q béta max (keV)  
633,5



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

H'(007)

Distance  cm

Hauteur  cm

Rayon  cm

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

**Lancer calcul**

Matériau source  Masse vol.

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Spectre  
Q béta max (keV)  
633,5





DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

H'(007)

Distance  cm

Hauteur  cm

Rayon  cm

Matériau source  Masse vol.

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

**Lancer calcul**

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Spectre  
Q béta max (keV)  
633,5



**DOSIMEX-B 2.0**

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

H'(007) **4,47E+04 μSv/h**

Distance  cm

Hauteur  cm

Rayon  cm

Matériau source  Masse vol.

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

**Lancer calcul**

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Configu

H'(007)

H'(3)

H'(10)

Spectre

Q béta max (keV)

633,5



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

**45 mSv/h**

Distance: 30 cm

Hauteur: 3 cm

Rayon: 1 cm

Matériau source: Air

Masse vol.

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

**Spectre**

Q béta max (keV)

633,5

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

**Lancer calcul**

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Configu

H'(007)

H'(3)

H'(10)



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

Distance 30 cm

Hauteur 3 cm

Rayon 1 cm

Matériau source Eau

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

Lancer calcul

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le c

Commentaires

Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Spectre

Q béta max (keV)  
633,5

Configu

H'(007)  
H'(3)  
H'(10)

Matrice en eau



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Configu

H'(007)

H'(3)

H'(10)

Les distances source /points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Source cylindrique

H'(007) **1,07E+03 μSv/h**

Distance  cm

Hauteur  cm

Rayon  cm

Matériau source  Masse vol.

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

**Lancer calcul**

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Spectre

Q béta max (keV)  
633,5



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Configu

H'(007)

H'(3)

H'(10)

Source cylindrique

Distance  cm

Hauteur  cm

Rayon  cm

Matériau source  Masse vol.

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

**Lancer calcul**

Les distances source /points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Spectre

Q béta max (keV)

633,5





DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

Distance 30

Hauteur 3 cm

Rayon 1 cm

Matériau source Eau

Masse vol.

Les distances source /points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

☐ Ecran de protection

1 mSv/h

Autoabsorption dans l'eau :  
facteur 45

Spectre

Q béta max (keV)

33,5

Configu

H'(007)

H'(3)

H'(10)



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

Distance 30 cm

Hauteur 3 cm

Rayon 1 cm

Matériau source Eau

Nature Plastique

Epaisseur 0,1 cm

Caractéristiques écran

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

Lancer calcul

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Configu

H'(007)

H'(3)

H'(10)

Spectre

Q béta max (keV)  
633,5

**Paroi seringue : 1 mm de plastique**



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

H'(007) **1,85E+02 μSv/h**

Distance  cm

Hauteur  cm

Rayon  cm

Matériau source  Masse vol.

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

Caratéristiques écran

Nature  Masse vol.

Epaisseur  cm

Lancer calcul

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Configu

H'(007)

H'(3)

H'(10)

Spectre

Q béta max (keV)

633,5

1cm



# DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

**0,2 mSv/h**

Matériau source: Eau

Hauteur: 3 cm

Rayon: 1 cm

Distance: 30 cm

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

Caratéristiques écran

Nature: Plastique

Epaisseur: 0,1 cm

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Configu

H'(007)

H'(3)

H'(10)

Les distances source /points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Spectre

Q béta max (keV)

633,5

1cm



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

0,2 mSv/h

Atténuation avec 1 mm :  
facteur 5

Hauteur: 3 cm  
Rayon: 1 cm

Matériau source: Eau

Nature écran: Plastique  
Epaisseur: 0,1 cm

Vide entre la source et le point  
 Ecran de protection

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Spectre  
Q bêta max (keV)

Configu  
H'(007)  
H'(3)  
H'(10)





DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

Distance 30 cm

Hauteur 3 cm

Rayon 1 cm

Matériau source Eau

Caratéristiques écran

Nature Plastique

Epaisseur 0,2 cm

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

Lancer calcul

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Spectre

Q béta max (keV)  
633,5

Configu

H'(007)  
H'(3)  
H'(10)

Paroi seringue : 2 mm de plastique





Source cylindrique

H'(007) **1,65E-01 μSv/h**

Distance **30** cm

Hauteur **3** cm

Rayon **1** cm

Matériau source **Eau** Masse vol.

Vide entre la source et le point

**Écran de protection**

Caratéristiques écran

Nature **Plastique** Masse vol.

Épaisseur **0,2** cm

**Lancer calcul**

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires

Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Configu

H'(007)  
H'(3)  
H'(10)

Spectre

Q béta max (keV)  
633,5

2cm



Source cylindrique

**0,16  $\mu$ Sv/h**

Distance: 30 cm

Hauteur: 3 cm

Rayon: 1 cm

Matériau source: Eau

**Lancer calcul**

Vide entre la source et le point

**Écran de protection**

**Caratéristiques écran**

Nature: **Plastique** Masse vol.

Épaisseur: **0,2** Cm

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Configu

H'(007)  
H'(3)  
H'(10)

Spectre

Q béta max (keV)  
633,5

2cm



Source cylindrique

**0,16  $\mu\text{Sv/h}$**

**Atténuation avec 2 mm :  
facteur  $\approx 6000$**

Hauteur: 3 cm  
Rayon: 1 cm

Matériau source: Eau

Vide entre la source et le point  
 Écran de protection

Caratéristiques écran  
Nature: Plastique  
Epaisseur: 0,2 cm

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Spectre

Q béta max (keV)  
633,5

Configu

H'(007)  
H'(3)  
H'(10)

2cm



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

Distance: 30 cm

Hauteur: 3 cm

Rayon: 1 cm

Matériau source: Eau

Vide entre la source et le point

Ecran de protection

Caratéristiques écran

Nature: Plastique

Epaisseur: 0,25 cm

Lancer calcul

Les distances source / points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Configu

H'(007)

H'(3)

H'(10)

Spectre

Q béta max (keV)

633,5

25cm

**Paroi seringue : 2,5 mm de plastique**



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

**Microsoft Excel** [X]

Les électrons de cette source ne traverse pas cette épaisseur

OK

Configu

H'(007)  
H'(3)  
H'(10)

Les distances source /points doses sont prises à partir de la surface du cylindre

Matériau source: **Eau** [Masse vol.]

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires: Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

Caratéristiques écran

Nature: **Plastique** [Masse vol.]

Epaisseur: **0,25** Cm

Rayon: **1** cm

source et le point de protection

Spectre  
Q béta max (keV)  
633,5

25cm

**lancer calcul**





DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

**Microsoft Excel**

Les électrons de cette source ne traverse pas cette épaisseur

OK

lancer calcul

source et le point  
de protection

Caratéristiques écran

Nature: **Plastique** Masse vol:

25cm

2 béta max (keV)  
633,5

Configu

H'(007)  
H'(3)  
H'(10)

Les distances so  
doses sont prise  
la surface du cy

Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre

Commentaires  
Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX

**Les calculs avec les composantes Bêta sont  
d'une extrême sensibilité !!**



## LES CONFIGURATIONS « GUIDE PRATIQUE » (Delacroix et al., EDP Sciences 2006)

Source

Ponctuelle

Cylindre

Disque

Fil

Goutte

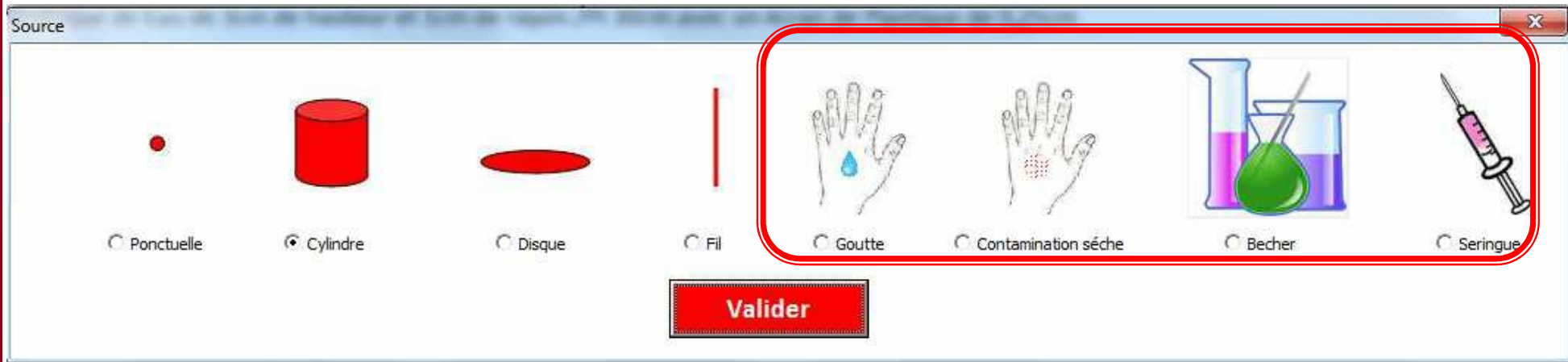
Contamination sèche

Becher

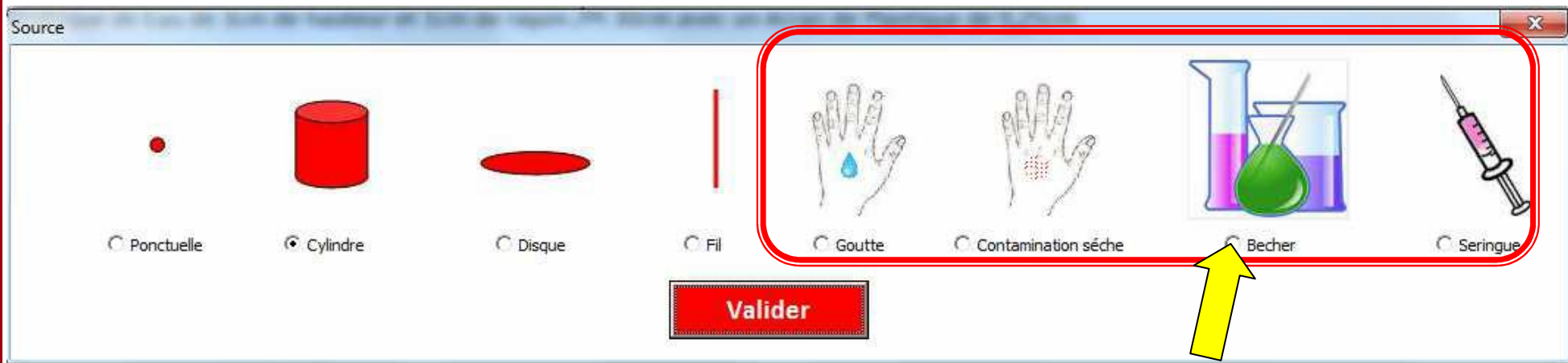
Seringue

**Valider**

## LES CONFIGURATIONS « GUIDE PRATIQUE » (Delacroix et al., EDP Sciences 2006)




## LES CONFIGURATIONS « GUIDE PRATIQUE » (Delacroix et al., EDP Sciences 2006)





Source ✕



Emetteur bêta

Radionucléide

**18F** ▼

Activité (Bq)

**1**

**Valider**



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique


H'(007)

**Lancer calcul**

Position du point de mesure

Au col du becher

Au contact du dessous du becher



*Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre*

Commentaires



**DOSIMEX-B 2.0**

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Configuration d'expos

H'(007) 5,51E-04  
 H'(3) 0,00E+00  
 H'(10) 0,00E+00

Source cylindrique

H'(007) **5,51E-04  $\mu$ Sv/h**

**Lancer calcul**

Position du point de mesure

- Au col du becher
- Au contact du dessous du becher

*Matrice source avec activité volumique constante dans tout le cylindre*

Commentaires

Calcul réalisé avec l'application DOSIMEX





DOSIMEX



DOSIMEX-B 2.0

CALCUL DOSE BETA

OPTIONS

Manuel

Validation

Source cylindrique

H'(007) 5,51E-04  $\mu\text{Sv/h}$

Lancer calcul

Configuration d'expos

H'(007)	5,51E-04
H'(3)	0,00E+00
H'(10)	0,00E+00

Position du point de mesure

**Soit  $5,5 \cdot 10^{-4} \mu\text{Sv/h/Bq}$**

**Valeur Guide pratique :  $4,8 \cdot 10^{-4} \mu\text{Sv/h/Bq}$**

**( écart 15 % )**



## VALIDATION DE DOSIMEX-B 2.0



# VALIDATION DE DOSIMEX-B 2.0

**CALCUL DE DOSES GENEREES PAR LES RAYONNEMENTS IONISANTS**

**DOSIMEX-B 2.0**  
**CALCUL DOSE BETA**

✓ **DOSSIER DE VALIDATION**

**Alain VIVIER, Gérald LOPEZ**  
**JUILLET 2015**



## VALIDATION DE DOSIMEX-B 2.0

**D SIMEX**

**CALCUL DE DOSES GENEREES PAR LES RAYONNEMENTS IONISANTS**

**DOSIMEX-B 2.0**  
**CALCUL DOSE BETA**



✓ **DOSSIER DE VALIDATION**

Alain VIVIER, Gérald LOPEZ  
JUILLET 2015

Cette étude (33 p) a nécessité :




## VALIDATION DE DOSIMEX-B 2.0

**DOSIMEX**  

**CALCUL DE DOSES GENEREES PAR LES RAYONNEMENTS IONISANTS**

**DOSIMEX-B 2.0**  
CALCUL DOSE BETA

✓ **DOSSIER DE VALIDATION**




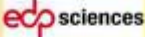
Alain VIVIER, Gérald LOPEZ  
JUILLET 2015

Cette étude (33 p) a nécessité :

✓ 313 calculs sur Dosimex-B 2.0, Varskin 4 et RayXpert©




## VALIDATION DE DOSIMEX-B 2.0

**DOSIMEX**  

**CALCUL DE DOSES GENEREES PAR LES RAYONNEMENTS IONISANTS**

**DOSIMEX-B 2.0**  
CALCUL DOSE BETA

✓ **DOSSIER DE VALIDATION**



Alain VIVIER, Gérald LOPEZ  
JUILLET 2015

Cette étude (33 p) a nécessité :

- ✓ 313 calculs sur Dosimex-B 2.0, Varskin 4 et RayXpert©
- ✓ 95 valeurs relevées dans le guide pratique (Varskin 2).





## VALIDATION DE DOSIMEX-B 2.0

**DOSIMEX-B 2.0**  
CALCUL DOSE BETA

✓ DOSSIER DE VALIDATION

Calcul

Alain VIVIER, Gérald LOPEZ  
JUILLET 2015

Cette étude (33 p) a nécessité :

- ✓ 313 calculs sur Dosimex-B 2.0, Varskin 4 et RayXpert©
- ✓ 95 valeurs relevées dans le guide pratique (Varskin 2).

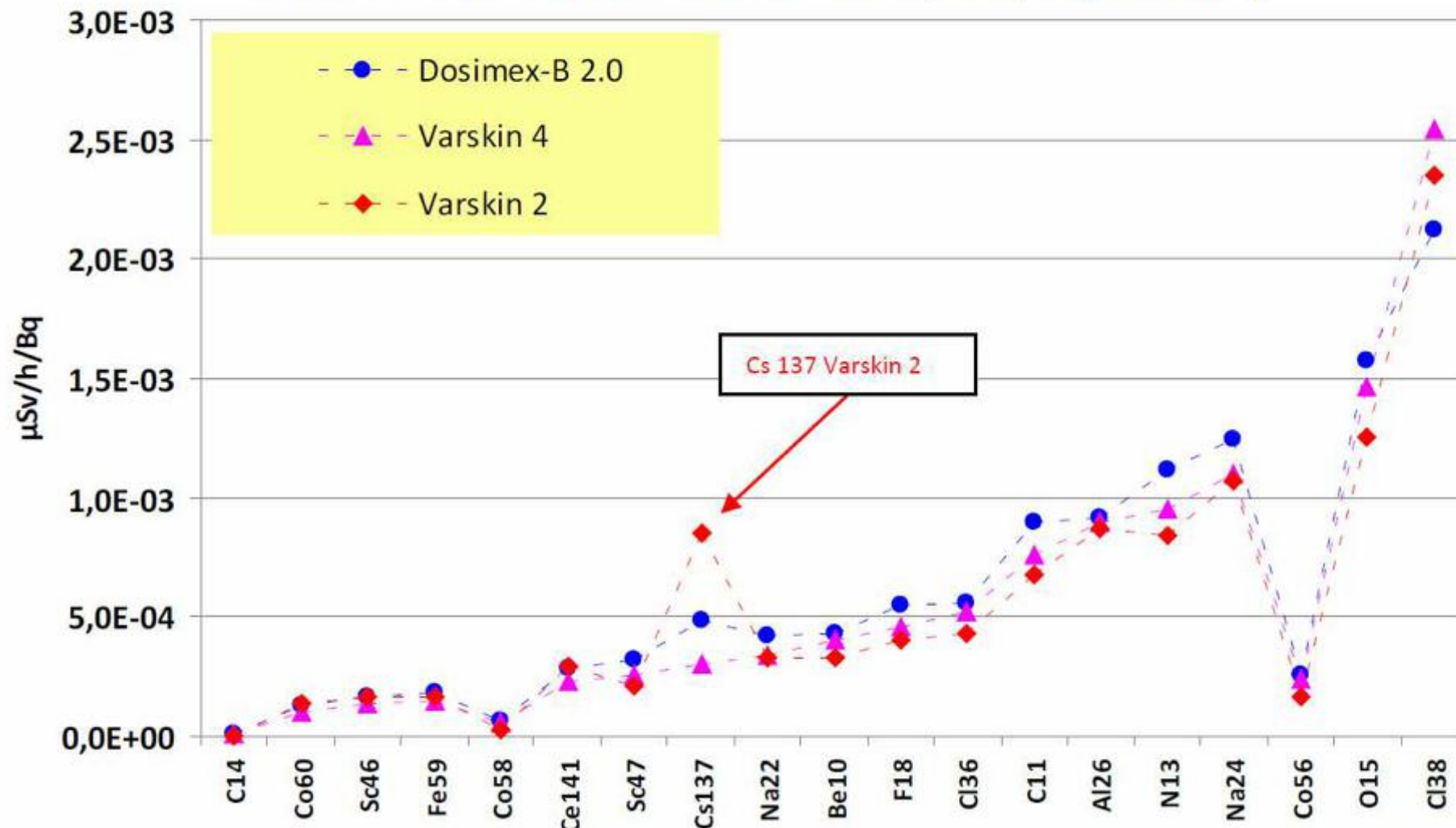
Ces valeurs ont permis de calculer 232 rapports entre les valeurs de Dosimex-B 2.0 et les autres codes.



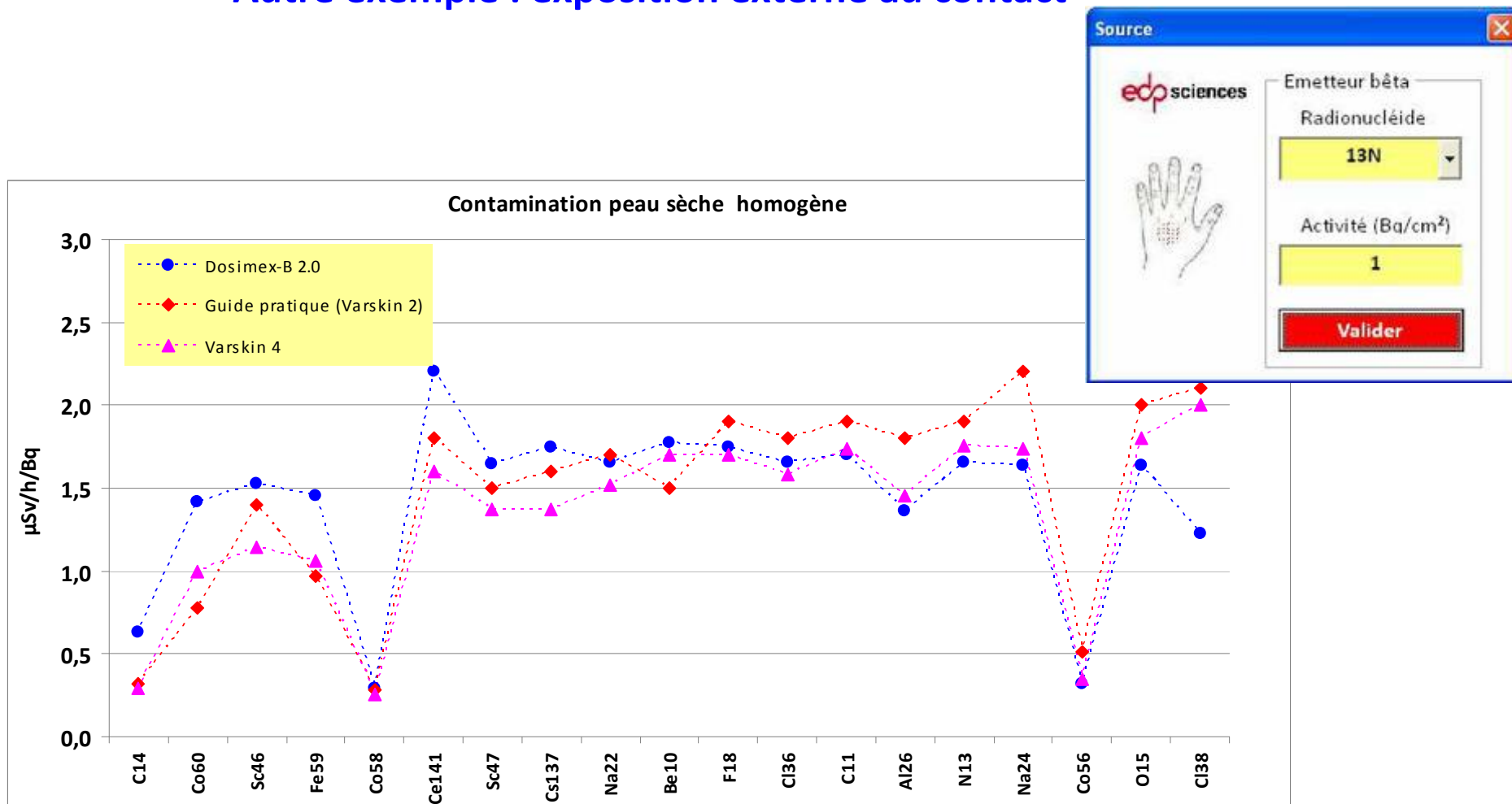
### Surface libre b cher R=2 cm; H=1,6 cm; d=3,5 cm

Source	Type	Qmax (keV)	Intensité	Dosimex-B 2.0 (b�ta)	Delacroix (Varskin/2) B�ta seul	Dosimex/ Delacroix
C14	$\beta$	157	100%	8,88E-06	3,50E-06	2,54
Co60	$\beta$	318	100%	1,28E-04	1,36E-04	0,94
Sc46	$\beta$	357	100%	1,64E-04	1,67E-04	0,98
Fe59	$\beta$	376	100%	1,83E-04	1,67E-04	1,09
Co58	$\beta$ ; CE	475	15%	6,43E-05	2,50E-05	2,57
Ce141	$\beta$	478	100%	2,81E-04	2,89E-04	0,97
Sc47	$\beta$	492	100%	3,16E-04	2,10E-04	1,50
Cs137	$\beta$	545	100%	4,87E-04	8,50E-04	1,50
Na22	$\beta$ ; CE	546	90%	4,20E-04	3,34E-04	1,26
Be10	$\beta$	556	100%	4,31E-04	3,30E-04	1,31
F18	$\beta$ ; CE	634	97%	5,45E-04	4,00E-04	1,36
Cl36	$\beta$	710	98%	5,56E-04	4,30E-04	1,29
C11	$\beta$ ; CE	960	100%	8,92E-04	6,79E-04	1,31
Al26	$\beta$ ; CE	1174	82%	9,11E-04	8,68E-04	1,05
N13	$\beta$ ; CE	1199	100%	1,12E-03	8,39E-04	1,34
Na24	$\beta$	1390	100%	1,24E-03	1,07E-03	1,16
Co56	$\beta$ ; CE	1460	19%	2,54E-04	1,64E-04	1,55
O15	$\beta$ ; CE	1757	100%	1,57E-03	1,25E-03	1,26
Cl38	$\beta$	4534	68%	2,12E-03	2,35E-03	0,90
				Moyenne		1,28
				Ecart-type		0,4

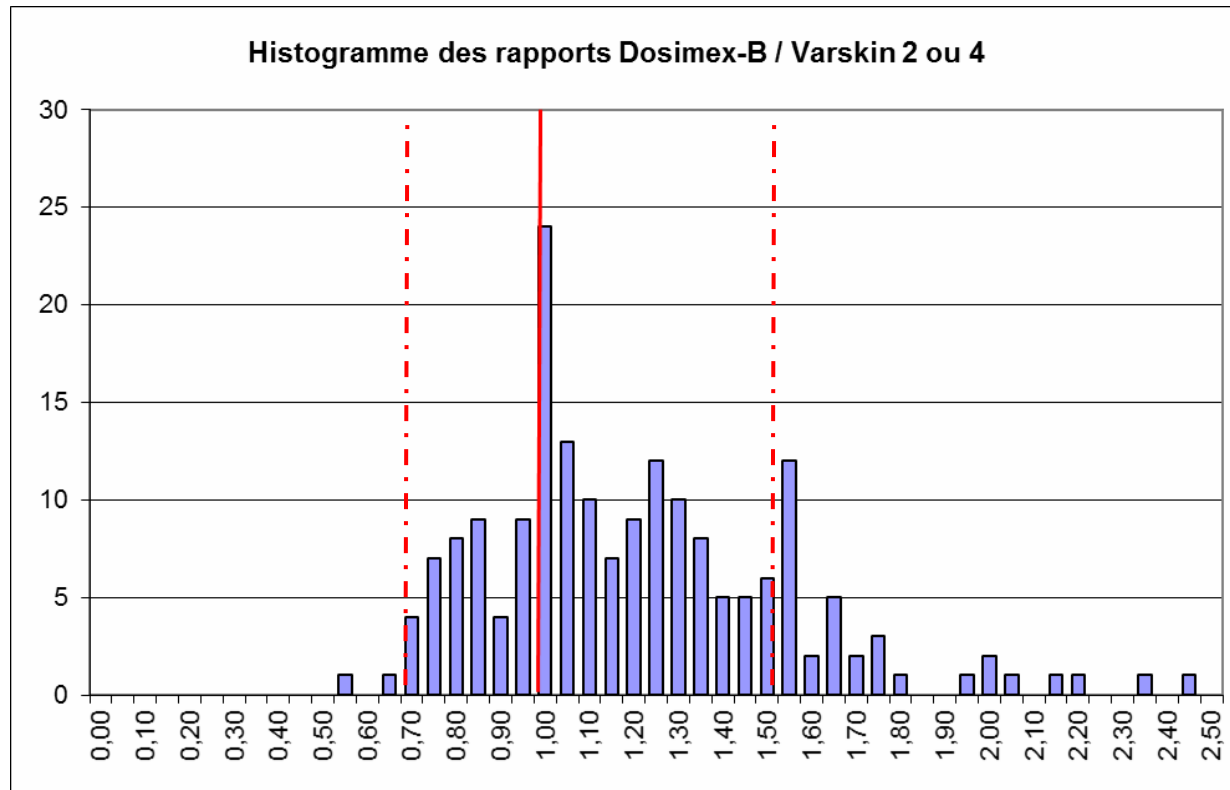
### Bécher au col : Dosimex-B 2.0 vs Guide pratique (Varskin 2)



## Autre exemple : exposition externe au contact



## Synthèse des écarts



**Ecart moyen : 28 %**

**81 % des rapports sont compris entre 0,7 et 1,50**



## UN DERNIER EXEMPLE AVEC DOSIMEX-I 2.0





## UN DERNIER EXEMPLE AVEC DOSIMEX-I 2.0

**Transfert atmosphérique sur un scénario d'accident**



## UN DERNIER EXEMPLE AVEC DOSIMEX-I 2.0

### Transfert atmosphérique sur un scénario d'accident



- ❖ Rejet de 660 TBq de Cs 137 + 310 TBq de Ru/Rh 106
- ❖ Hauteur cheminée : 100 m
- ❖ Vitesse vent 28 m/s
- ❖ Distance de calcul : 6 km dans l'axe du vent
- ❖ Diffusion normale sans précipitation



**DOSIMEX-I 2.1'**

**CALCUL D'IMPACT**

**OPTIONS**

*Validation*



DOSIMEX-I 2.1'

CALCUL D'IMPACT

OPTIONS

Validation





DOSIMEX-I 2.1'

CALCUL D'IMPACT

OPTIONS

Validation

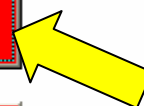
Calcul d'impact

Dans un local

En extérieur

Par ingestion

Radon



**Rejet en extérieur** ✕

### Condition de dispersion

Vent venant du

Vitesse du vent  m/s

Precipitation  mm/h

Condition météo

Diffusion faible:  $\Delta T < 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$

Diffusion normale:  $\Delta T > 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$

**Valider**



**Rejet en extérieur** ✕

### Condition de dispersion

Vent venant du  °

Vitesse du vent  m/s

Precipitation  mm/h

Condition météo

Diffusion faible:  $\Delta T < 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$

Diffusion normale:  $\Delta T > 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$

**Hauteur du rejet**

m

Bouffée<sub>i</sub>

Nord (axe OY)

Est (axe OX)

Sud

Ouest

**Valider**

**Rejet en extérieur** ✕

**Condition de dispersion**

Vent venant du  °

Vitesse du vent  m/

Precipitation  mm/h

Condition météo

Diffusion faible:  $\Delta T < 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$

Diffusion normale:  $\Delta T > 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$

Valider

**Rejet en extérieur** ✕

**Condition de dispersion**

Vent venant du  °

Vitesse du vent  m/s

Precipitation  m

Condition météo

Diffusion faible:  $\Delta T < 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$

Diffusion normale:  $\Delta T > 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$

Bouffée<sub>i</sub>

*Nord* (axe OY)

*Est* (axe OX)

*Ouest*

*Sud*

**Valider**

**Rejet en extérieur** ✕

**Condition de dispersion**

Vent venant du  °

Vitesse du vent  m/s

Precipitation  mm/h

Condition météo

Diffusion faible:  $\Delta T < 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$

Diffusion normale:  $\Delta T > 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$

**Hauteur du rejet**

m

**Est (axe OX)**

**Nord (axe OY)**

**Ouest**

**Sud**

Valider

**Rejet en extérieur** [X]

### Condition de dispersion


Vent venant du  °

Vitesse du vent  m/s

Condition météo

- Diffusion faible:  $\Delta T < 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$
- Diffusion normale:  $\Delta T > 0,5^\circ\text{C} / 100\text{m}$

**Position du point de référence** [X]



X  m

Y  m

**Positionner**

Hauteur c  m

Ouest → Est (axe OX)

Sud

**Valider**

Bouffée; d (axe OY)





edp sciences

Nature physique

 Aerosol     Gaz     Gaz rare

Élément

Cs

Isotope

137

Forme

F Tous composés

Activité rejetée

3,1E14

Unité

 Bq     kBq     MBq

D.P.U.I.

Sv/Bq

DAMA 1µm

4,80E-09

Granulométrie

 1 µm     5 µm

Vdépôt m/s

0,005

F.C.D. nuage

(Sv/h) / (Bq/m<sup>3</sup>)

1,04E-10

Donnée issue du Fédéral guidance report n°12

F.C.D. dépôt

(Sv/h) / (Bq/m<sup>2</sup>)

2,11E-12

Donnée issue du Fédéral guidance report n°12

Période

(h)

26,33E+04

Valider



edp sciences

Nature physique

Aerosol    Gaz    Gaz rare

Élément

Cs

Isotope

137

Forme

F Tous composés

Activité rejetée

Unité  MBq

D.P.U.I.

Sv/Bq

4,4

F.C.D. nuage

(Sv/h) / (Bq/m<sup>3</sup>)

1,04E-10

Donnée issue du Fédéral guidance report n°12

F.C.D. dépôt

(Sv/h) / (Bq/m<sup>2</sup>)

2,11E-12

Donnée issue du Fédéral guidance report n°12

Période

(h)

26,33E+04

Vdépôt m/s

0,005

Microsoft Excel

?

Voulez-vous saisir un autre radionucléide

Oui   Non



Valider





edp sciences

Nature physique

 Aerosol    Gaz    Gaz rare

Élément

Ru

Isotope

106

Forme

S Oxydes et hydroxydes

Activité rejetée

3,1E14

Unité

 Bq    kBq    MBq

D.P.U.I.

Sv/Bq

1µm

6,20E-08

Granulométrie

 1 µm    5 µm

Vdépôt m/s

0,005

F.C.D. nuage

(Sv/h) / (Bq/m<sup>3</sup>)

3,74E-11

Donnée issue du Fédéral guidance report n°12

F.C.D. dépôt

(Sv/h) / (Bq/m<sup>2</sup>)

7,63E-13

Donnée issue du Fédéral guidance report n°12


Période

(h)

89,42E+02

Valider

**Calcul d'impact**



Durée d'exposition après rejet (h)

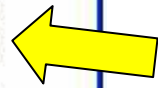
48

**Calculer**

Exposition


- <1an
- [1-2]
- [2-7]
- [7-12]
- [12-17]
- >17an

Travailleur:





Calcul d'impact



Durée d'exposition après rejet (h)

48

Calculer

Exposition

<1an	75,92E-05 Sv
[1-2]	11,33E-04 Sv
[2-7]	11,67E-04 Sv
[7-12]	13,55E-04 Sv
[12-17]	14,40E-04 Sv
>17an	14,96E-04 Sv
Travailleur:	18,99E-04 Sv

**Dose efficace engagée travailleurs :**

**1,9 mSv**

Travailleur: 18,99E-04 Sv



## VALIDATION DE DOSIMEX-I 2.0



## VALIDATION DE DOSIMEX-I 2.0

**Jusqu'à ce jour, nous n'avons pas de dossier de validation de Dosimex-I.  
Ce qui en toute légitimité aurait pu nous être reproché.**



## VALIDATION DE DOSIMEX-I 2.0

**Jusqu'à ce jour, nous n'avons pas de dossier de validation de Dosimex-I. Ce qui en toute légitimité aurait pu nous être reproché.**

**Permettez-moi de rappeler ici le postulat de départ :**





## VALIDATION DE DOSIMEX-I 2.0

**Jusqu'à ce jour, nous n'avons pas de dossier de validation de Dosimex-I. Ce qui en toute légitimité aurait pu nous être reproché.**

**Permettez-moi de rappeler ici le postulat de départ :**

***« Nous ne disposons d'aucuns outils de calcul simples d'emplois dans aucun domaine de la Radioprotection ».***



## VALIDATION DE DOSIMEX-I 2.0

**Jusqu'à ce jour, nous n'avons pas de dossier de validation de Dosimex-I. Ce qui en toute légitimité aurait pu nous être reproché.**

**Permettez-moi de rappeler ici le postulat de départ :**

***« Nous ne disposons d'aucuns outils de calcul simples d'emplois dans aucun domaine de la Radioprotection ».***

**Ce qui est encore plus vrai dans ce domaine particulier : il n'existe à notre connaissance aucun code commercial dans ce domaine.**



## VALIDATION DE DOSIMEX-I 2.0

**Jusqu'à ce jour, nous n'avons pas de dossier de validation de Dosimex-I. Ce qui en toute légitimité aurait pu nous être reproché.**

**Permettez-moi de rappeler ici le postulat de départ :**

**« *Nous ne disposions d'aucuns outils de calcul simples d'emplois dans aucun domaine de la Radioprotection* ».**

**Ce qui est encore plus vrai dans ce domaine particulier : il n'existe à notre connaissance aucun code commercial dans ce domaine.**

**Mais cette situation est terminée : en effet, en collaboration avec le SPR de Cadarache nous avons pu bénéficier de comparaisons avec le code CERES (CEA/BIII).**



## Atmosphérique accidentel radiologique MITHRA

Date du calcul : 28/09/2016 10:31

Mode crise

Site d'étude : Cadarache
Fichier : Ex La Hague_test DOSIMEX

**Rejet : Hauteur : 100 m**

	Palier 1
Début du rejet	28/09/2016 09:48
Fin du rejet	29/09/2016 09:48
Durée du rejet (min)	1440
Isotopes (Bq)	
Cs137 (F)	6.60E+14
Ru106+ (S)	3.10E+14

### Conditions météo

		Météo 1
Date/Heure du début du palier météorologique		28/09/2016 09:48
Vitesse du vent	m/s	28.0
Direction d'où vient le vent	°	270
Diffusion		DN
Hauteur de diffusion	m	1000
Pluie	mm/h	0



## Coordonnées des points d'impact

Nom	X (m)	Y (m)	Distance par rapport au point origine (m)	Azimuth dans repère météo (°)
P6000	6000	0	6000	90

## Résultats

### *Travailleur*

Exposition pour les différentes voies d'atteinte (mSv)

Nom	P6000 ( 6000 ; 0 )
<b>Totaux</b>	
Total 2 jours	<b>1.8E+00</b>

## Versions

Mithra version CERES : 6.2.5

Version Données DC : 6.7.0

Données Site : CADARACHE : 6.5.0



## Coordonnées des points d'impact

Nom	X (m)	Y (m)	Distance par rapport au point origine (m)	Azimuth dans repère météo (°)
P6000	6000	0	6000	90

## Résultats

### Travailleur

Exposition pour les différentes voies d'atteinte (mSv)

Nom	P6000 ( 6000 ; 0 )
<b>Totaux</b>	
Total 2 jours	1.8E+00

## Versions

Mithra version CERES : 6.2.5

Version Données DC : 6.7.0

Données Site : CADARACHE : 6.5.0



## Coordonnées des points d'impact

Nom	X (m)	Y (m)	Distance par rapport au point origine (m)	Azimut dans repère météo (°)
P6000	6000	0	6000	90

## Résultats

### Travailleur

Exposition pour les différentes voies d'atteinte (mSv)

Nom	P6000 ( 6000 ; 0 )
<b>Totaux</b>	
Total 2 jours	<b>1.8E+00</b>

### Versions

Mithra

Ve

Do

**Dose efficace engagée travailleurs :**

**1,8 mSv avec CERES**





## Coordonnées des points d'impact

Nom	X (m)	Y (m)	Distance par rapport au point origine (m)	Azimut dans repère météo (°)
P6000	6000	0	6000	90

## Résultats

### Travailleur

Exposition pour les différentes voies d'atteinte (mSv)

Nom	P6000 ( 6000 ; 0 )
<b>Totaux</b>	
Total 2 jours	1.8E+00

### Versions

Mithra

Ve

Do

**Dose efficace engagée travailleurs :**

**1,8 mSv avec CERES**

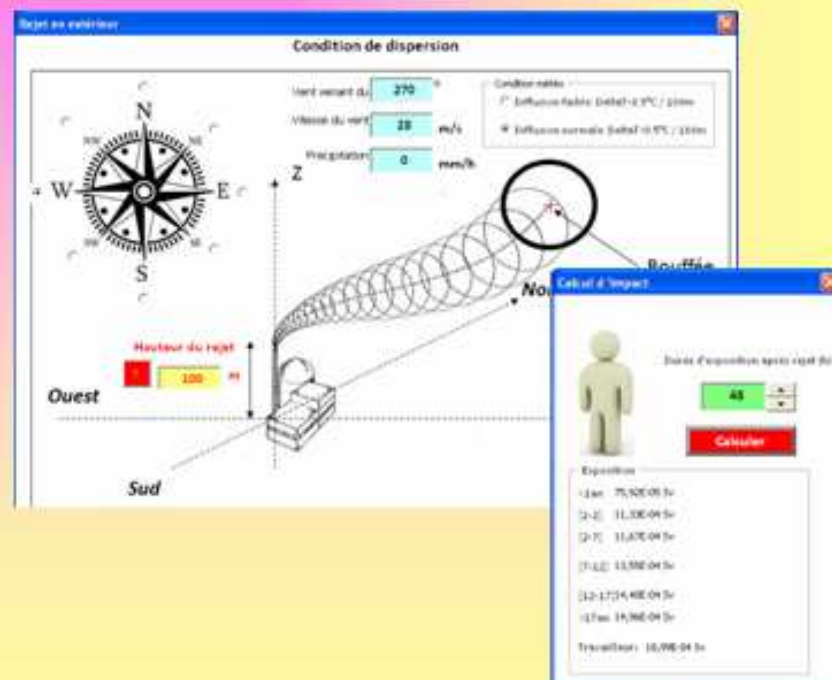
**Pour 1,9 mSv avec Dosimex-I 2.0  
(écart 3 %)**



CALCUL DE DOSES GENEREES PAR LES RAYONNEMENTS IONISANTS

DOSIMEX-I 2.0

✓ DOSSIER DE VALIDATION

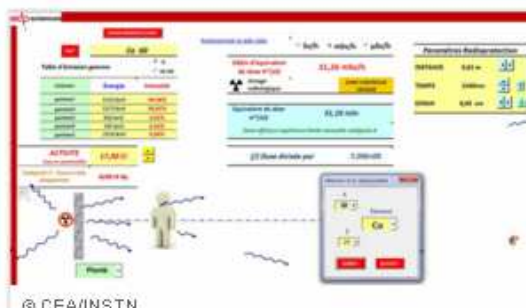


Alain VIVIER, Gérald LOPEZ  
OCTOBRE 2016

A paraître en  
octobre 2016



Un avant dernier mot : bien que les codes du pack Dosimex soient aussi simple d'emploi que possible (nous l'espérons), il reste nécessaire d'accompagner les utilisateurs avec une formation adaptée :



## Evaluation du risque radiologique avec le pack DOSIMEX

Code référence : 983



16



0



## FORMATION BASEE SUR DES TRAVAUX DIRIGES PORTANT SUR DES SCENARII REALISTES :

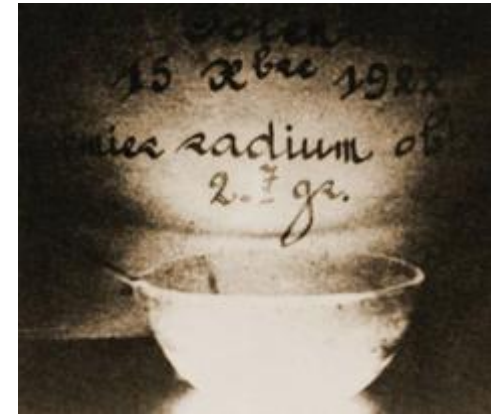
- ✓ **Gammagraphie**
- ✓ **Irradiateur alimentaire**
- ✓ **Source Strontium-Yttrium 90**
- ✓ **Seringue Technétium 99m**
- ✓ **Evaluation activité d'un générateur X**
- ✓ **Contamination avec du fluor 18**
- ✓ **Radioprotection autour d'une source neutronique Cf 252**
- ✓ **Générateur X cristallographie**
- ✓ **Comparaison entre émetteurs Bêta purs**
- ✓ **Gestion d'un spectre complexe (produit de fission)**
- ✓ **Mission Marie Curie**
- ✓ **Etude de poste dans un laboratoire de synthèse FDG (F 18)**
- ✓ **Tuyauterie primaire REP (Dosimex + RayXpert)**





## FORMATION BASEE SUR DES TRAVAUX DIRIGES PORTANT SUR DES SCENARII REALISTES :

- ✓ Gammagraphie
- ✓ Irradiateur alimentaire
- ✓ Source Strontium-Yttrium 90
- ✓ Seringue Technétium 99m
- ✓ Evaluation activité d'un générateur X
- ✓ Contamination avec du fluor 18



***Bravo pour avoir réussi à créer ce « couteau suisse » de la Radioprotection ainsi que pour la pédagogie associée***

***Commentaire (écrit) d'un participant (SPR Saclay)***

- ✓ Tuyauterie primaire REP (Dosimex + RayXpert)



**Le dernier mot sera pour remercier les institutions et sociétés qui nous ont fait confiance :**



## Le dernier mot sera pour remercier les institutions et sociétés qui nous ont fait confiance :

- ATSR
- TRAD (RayXpert)
- D&S
- SPR de Saclay
- SPR de Cadarache
- Safetechnologies
- RP Cirkus
- CNAM
- Service de Protection Radiologique des Armées (SPRA)
- Ecole des Applications Militaires de l'Energie Atomique (EAMEA)
- Service de Dosimétrie Externe (SDE) de l'IRSN
- CNRS Orléans
- Université de Nantes
- HTDS





**Le dernier mot sera pour remercier les institutions et sociétés qui nous ont fait confiance :**

- ATSR
- TRAD (RayXpert)
- D&S
- SPR de Saclay
- SPR de Cadarache
- Safetechnologies
- RP Cirkus
- CNAM
- Service de Protection Radiologique des Armées (SPRA)
- Ecole des Applications Militaires de l'Energie Atomique (EAMEA)
- Service de Dosimétrie Externe (SDE) de l'IRSN
- CNRS Orléans
- Université de Nantes
- HTDS

**Ainsi que les nombreux utilisateurs qui nous permis d'améliorer  
Dosimex**

Merci de votre attention



