

**INSTRUCTIONS DE SECURITE****JAUGES DE TENEUR EN EAU ET DE DENSITE  
TROXLER SERIE 3400****3430****3440****3450****Marque : TROXLER**

<b><u>Réf. CIREA</u></b>	<b>TX 3430</b>	<b>TX 3440</b>	<b>TX 3450</b>
<b><u>Réf. Constructeur</u></b>	<b>3430</b>	<b>3440</b>	<b>3450</b>

**SOURCES :**

Nature : Césium 137 (Cs 137) Américium 241 – Béryllium (Am 241 – Be)

Activité : 296 MBq (8 mCi) 1480 MBq (40 mCi)

Conforme aux Normes : ISO 2919 (NF M 61002) ISO 2919 (NF M 61002)  
ISO 9978 (NF M 61003) ISO 9978 (NF M 61003)**LINDQVIST INTERNATIONAL S.A.****Z.I. La Marinière – 5, rue Gutenberg – 91070 BONDOUFLE****Tél. : 01 60 86 44 72 Fax : 01 60 86 40 23 E.mail : [info@lindqvist-international.com](mailto:info@lindqvist-international.com)**

## **A. AVERTISSEMENT**

L'utilisation de ce matériel est soumise à autorisation préalable de **la DGSNR/SD1 Pôle Sources - BP 90 – 18 route du Panorama 92263 Fontenay-Aux-Roses Cedex Tél. : 01 43 19 70 33 Fax : 01 43 19 71 40**

Dispositions législatives et réglementaires relatives à la protection de la population contre les dangers des rayonnements ionisants (Code de la Santé Publique).

### **Partie Législative (Ordonnance du 28 mars 2001)**

Principes généraux de radioprotection : Articles L. 1333-1 à L. 1333-20

Sanction pénales : Articles L. 1336-5 à L. 1336-9

Contrôle technique et administratif : Articles L. 1421-1 à L. 1421-6

### **Partie réglementaire (décret du 04 avril 2002)**

Mesures générales de protection de la population : Articles R. 1333-1 à R. 1333-12

Régime général des autorisations et déclaration, dispositions communes : Articles R. 1333-26 à R. 1333-45

Distribution, suivi, reprise et élimination des sources radioactives : Articles R. 1333-45 à R. 1333-53

Contrôle : Articles R. 1333-54

Le matériel, le procédé et l'organisation du travail doivent être conçus de telle sorte que les expositions professionnelles individuelles et collectives soient maintenues aussi bas qu'il est raisonnablement possible en dessous des limites prescrites par la réglementation :

### **Texte réglementaire :**

Protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants - décret 2003-296 du 31 mars 2003.

Rappel des principales dispositions réglementaires d'ordre technique. Dans chaque établissement où ce type de matériel est implanté, une personne compétente doit être désignée par l'employeur pour veiller au respect des règles de radioprotection.

Cette personne compétente doit prendre connaissance des présentes instructions, et établir des consignes particulières pour le personnel appelé à intervenir à proximité ou sur le matériel. Un modèle des consignes de sécurité destinées à être affichées sur le système de mesure, est donné à la fin de ce document.

Les différentes valeurs d'exposition externe indiquées dans les présentes instructions et relatives à l'utilisation du matériel devront être utilisées pour la délimitation de la zone contrôlée et de la zone surveillée, ainsi que lors de toute intervention sur ce matériel.

Un contrôle avant la première mise en service de l'appareil doit être effectué; des contrôles périodiques du matériel et de l'étanchéité des sources sont également prévus par la réglementation.

Chaque source doit être livrée avec un certificat établi par le fabricant attestant de ses caractéristiques.

En cas de cessation d'emploi définitive de la source scellée, le titulaire de l'autorisation ou le chef d'établissement est tenu de la restituer au fournisseur **LINDQVIST INTERNATIONAL S.A., Z.I. La Marinière, 5 rue Gutenberg, 91070 Bondoufle. Tél. : 01 60 86 44 72 Fax : 01 60 86 40 23 E.mail : [info@lindqvist-international.com](mailto:info@lindqvist-international.com)**

La responsabilité de l'utilisateur sera dégagée après réception par l'**IRSN/UES** du certificat établi par le fournisseur, mentionnant la date de la reprise effective de la source et ses caractéristiques d'identification.

**En cas de perte ou de vol de radioélément artificiel ou en cas d'accident (événement fortuit risquant d'entraîner une irradiation ou une contamination délivrant un équivalent de dose supérieur à l'équivalent de dose maximal admissible), le titulaire de l'autorisation doit prévenir :**

**Le Préfet du département où l'évènement s'est produit.**

**L' IRSN Tél.: 06 07 31 56 63 et lignes de secours 01 46 54 76 02 ou 01 46 54 71 03 Fax : 01 46 54 50 48**

**La DGSNR/SDAIR – BP 90 – 18 route du Panorama 92266 Fontenay-Aux-Roses Cedex**

**Tél. : 01 43 19 70 33 Fax : 01 43 19 71 40 + n° vert en cas d'urgence et hors heures ouvrables tél. : 0800 804 135**

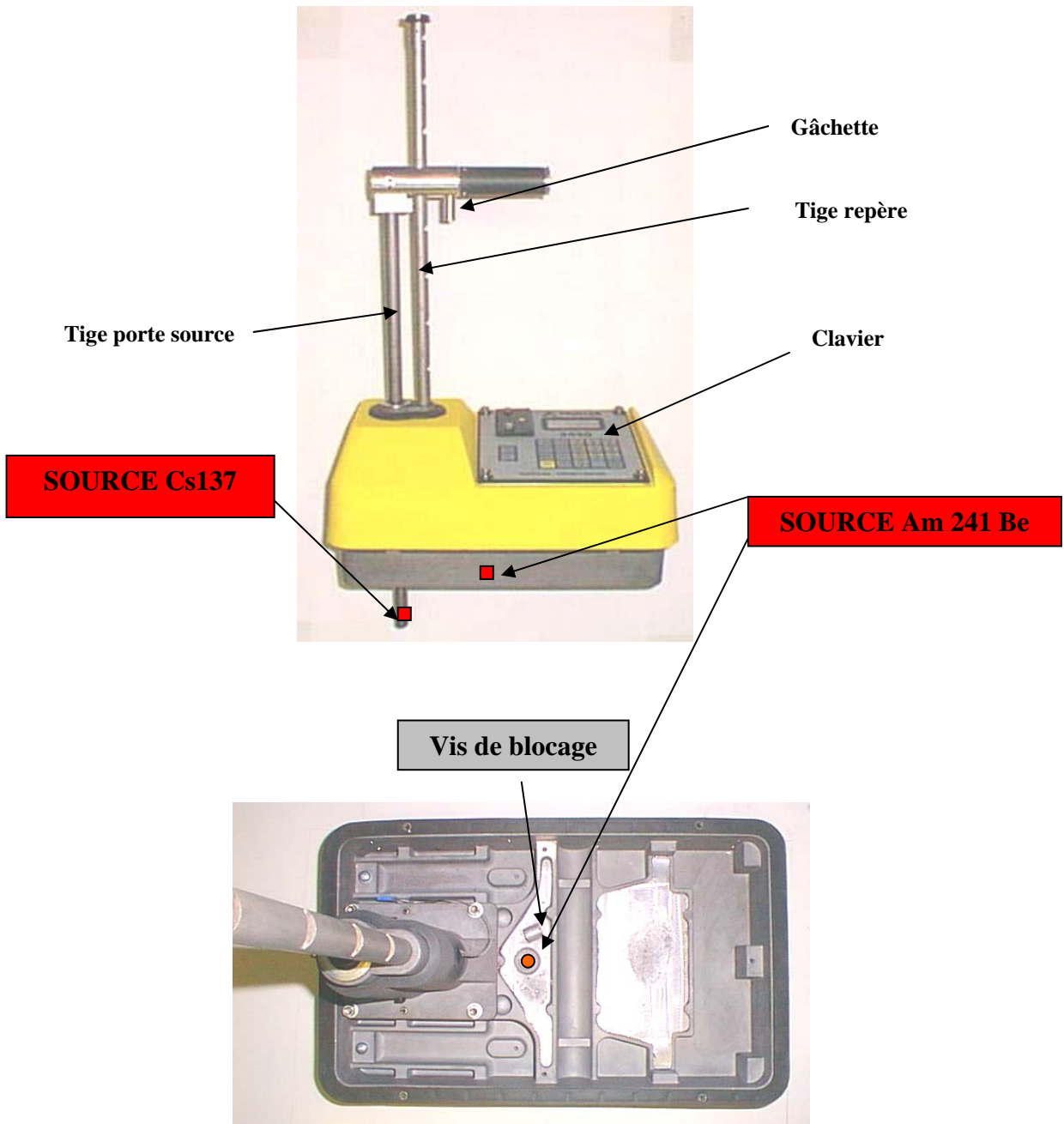
**Et faire une déclaration auprès de la gendarmerie ou des services de police.**

**B. PRESENTATION DU MATERIEL**

**JAUGE DE DENSITE ET DE TENEUR EN EAU TROXLER SERIE 3400**

Les appareils TROXLER de la série 3400, référence CIREA TX 3400 permettent la mesure de la teneur en eau et de la densité. Ils contiennent 2 sources radioactives scellées :

- 1 source scellée de rayonnement gamma Césium 137 d'activité égale à 296 MBq (8 mCi), norme ISO 2919, pour la mesure de densité.
- 1 source de neutrons Américium 241 Beryllium d'activité égale à 1480 MBq (40 mCi), norme ISO 2919, pour la mesure de teneur en eau



La source Césium 137 se situe en bout de tige coulissante à 3 positions principales :

- Position sécurité, obturateur tungstène fermé, hors opération.
- Position rétrodiffusion, obturateur ouvert, source au ras du sol, opération sur enrobés ou béton en mesure non destructive.
- Position transmission directe, obturateur ouvert, source descendue dans le sol, dans un trou percé au préalable, opérations sur sols.

La présence de la source est signalée par une étiquette signalétique fixée sur la tige côté opposé à la source (voir figure 3a).

La source Américium 241/Be, est fixe dans un logement à l'intérieur de la semelle, maintenue en place par une vis noyée sur laquelle est fixée une étiquette signalétique (voir figura 3b).

Pour éviter toute exposition des utilisateurs ou des personnes présentes sur le chantier, vous devez respecter scrupuleusement les instructions de sécurité indiquées ci-après et les modes opérationnels décrits dans le manuel d'emploi fourni avec l'appareil.

### Etiquette signalétique pour la source Césium 137

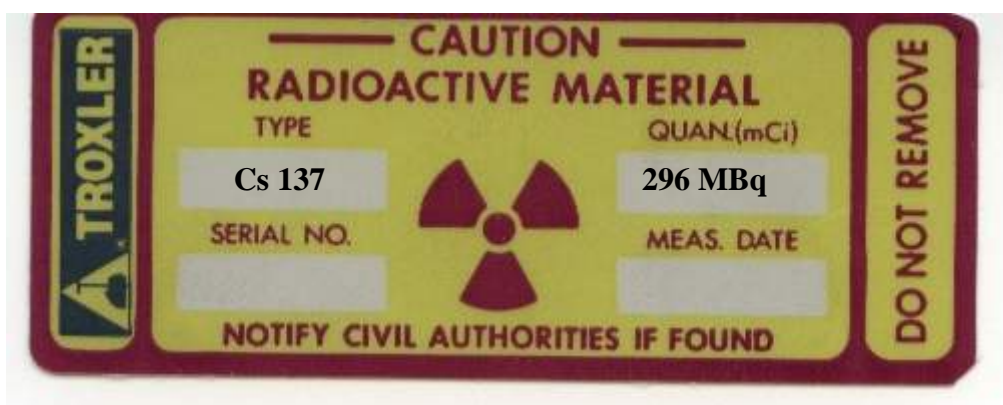


Figure 3a

### Etiquette signalétique pour la source Américium 241 Be



Figure 3b

## **C. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT**

### **1. Mesure de densité**

Les photons (gammas) émis par la source de Césium 137 traversent le matériau avant d'atteindre le système de détection où ils sont comptabilisés.

Le taux de photons atteignant les détecteurs est inversement proportionnel à la densité du matériau traversé. (Plus la densité est importante, plus le comptage est faible).

### **2. Mesure de la teneur en eau**

Les neutrons rapides émis par la source d'Américium 241 Béryllium sont ralentis par les atomes d'hydrogène (eau) contenus dans le matériau à tester. Ces neutrons ralentis sont alors comptabilisés par un système de détection approprié. Le comptage obtenu est proportionnel à la teneur en hydrogène (eau). (Plus la teneur en eau est importante, plus le comptage est élevé).

#### **Utilisation résumée :**

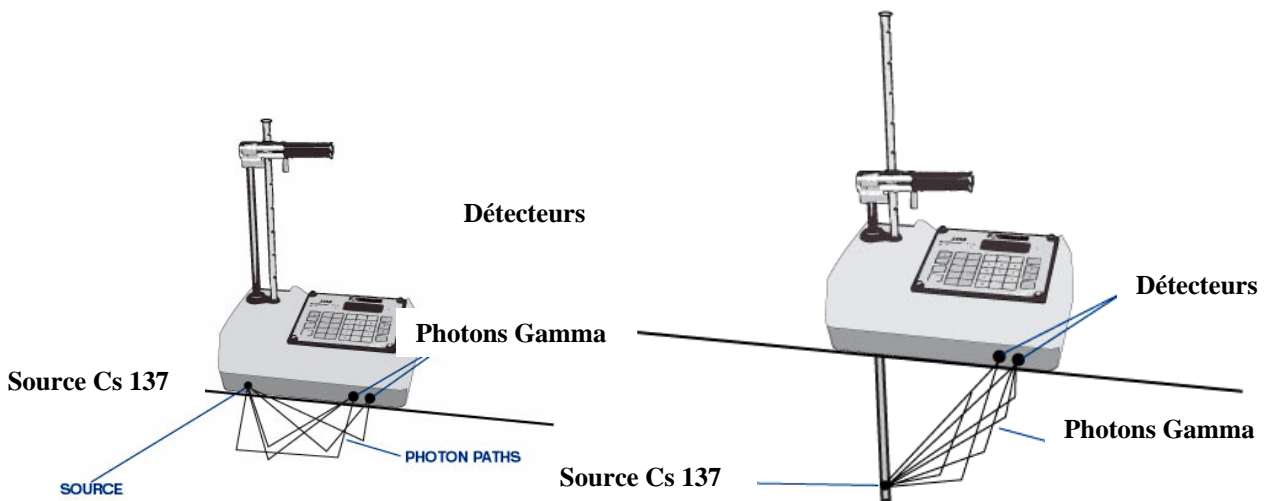
Pour effectuer une mesure, l'opérateur doit placer l'appareil sur la surface à tester et initialiser un comptage à l'aide du calculateur. A la fin du comptage les résultats seront affichés directement. a mesure peut être effectuée de deux manières :

- Mode rétrodiffusion (Enrobés ou béton) – Figure 1

La tige porte source est positionnée au contact du sol (obturateur ouvert)

- Mode transmission directe (Sols) – Figure 2

La tige porte source est descendue jusqu' à une profondeur de 30 cm dans un trou percé au préalable.



**Figure 1**

**Figure 2**

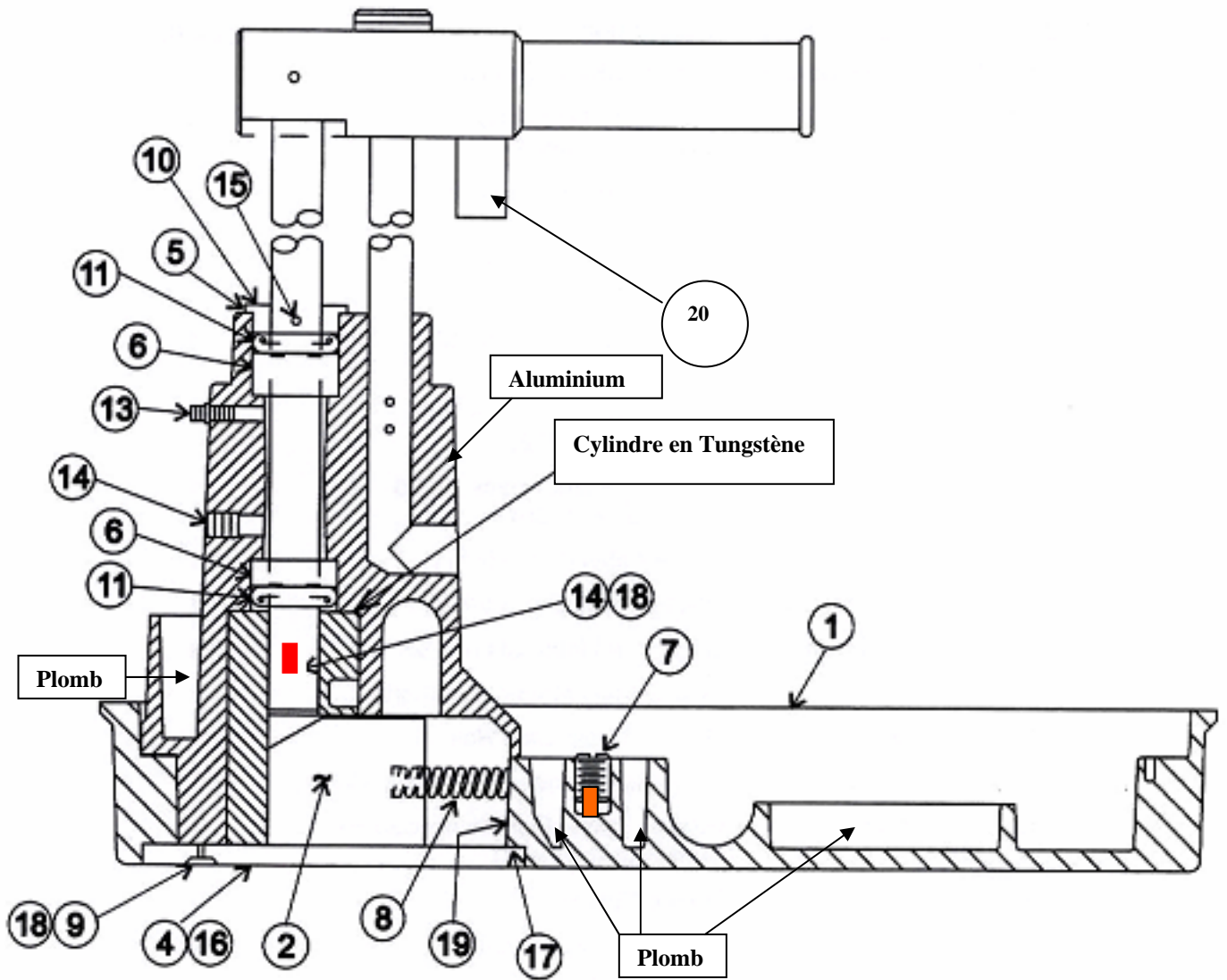


Figure 4  
Coupe transversale

## NOMENCLATURE COUPE 3400 – Figure 4

**Repère 7 :** Source scellée Américium 241 Béryllium – insérée dans logement sécurisé, activité 1480 MBq signalée par étiquette sur logement de source.

**Repère 14 :** Source scellée Césium 137 – insérée dans tige porte source mobile, activité 296 MBq signalée par étiquette sur poignée, côté opposé.

**Repère 2 :** Obturateur de protection en tungstène, actionné en manoeuvrant la gâchette de la poignée (20). A ce moment là, la tige porte source (15) appuie sur l'obturateur (2) qui s'efface en comprimant le ressort (8), permettant à la tige porte source de sortir de son logement.

**Repère 8 :** Ressort de rappel. Lors de la remontée de la tige porte source. L'obturateur (2) reprend automatiquement sa place initiale en position de sécurité (ou SAFE), tel que le montre le schéma poignée en haut.

**Repère 15 :** Tige porte source, incorporant la source Cs 137 (14) en bout de tige.

**Repère 1 :** Semelle de l'appareil (ou base)

**Repère 20 :** Gâchette de poignée, actionne un verrou mécanique pour permettre le mouvement vers le bas de la tige porte source.

**Repère 4 :** Plaque de protection et de visite de l'obturateur (2) maintenue par 4 vis à tête noyée (9).

## **D. EVALUATION DES RISQUES**

Les débits d'équivalent de dose au contact des sources et à distance sont donnés ci-après (mesures effectuées par le Service de Protection contre les Rayonnements du Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay sur un appareil Troxler modèle 3411/B).

### **Source de Césium 137 sans protection**

Mesure du débit de dose gamma délivré par la source au contact  
(dosimètre thermoluminescent FLI 7)

<b>130 mGy/heure en bout de tige</b>
<b>125 mGy/heure sur les parois latérales à l'emplacement de la source</b>

Mesure du débit de dose gamma délivré par la source à distance (avec babyline 61 A sans protection)

<b>Distance en cm</b>	<b>Débit gamma en <math>\mu\text{Gy/h}</math></b>
<b>10</b>	<b>3400</b>
<b>20</b>	<b>600</b>
<b>50</b>	<b>100</b>
<b>100</b>	<b>28</b>
<b>105</b>	<b>25</b>

### **Source d'Américium 241 Béryllium**

<b>Débit d'équivalent de dose dû aux neutrons : 1,3 mSv/h au contact de la semelle.</b>	
<b>346 <math>\mu\text{Sv/h}</math></b>	<b>à 5 cm</b>
<b>96 <math>\mu\text{Sv/h}</math></b>	<b>à 10,5 cm</b>
<b>4,2 <math>\mu\text{Sv/h}</math></b>	<b>à 52,5 cm</b>



## **E. ANALYSE DES RISQUES**

Les équivalents de dose maximaux admissibles fixés par la réglementation française sont donnés dans le tableau en annexe 1.

En particulier, la valeur maximale admissible, au niveau de la peau ou au niveau des mains, pour un travailleur de catégorie B, est de 150 mSv (15 rems) par an.

En outre, pour cette catégorie de personnel, l'équivalent de dose maximal en profondeur est de 6 mSv (0,6 rem) par an.

Pour un travailleur de catégorie A, ces valeurs sont respectivement de 500 mSv (50 rems) et de 20 mSv (2 rems) par an.

En fonctionnement normal, les valeurs précédentes seront respectées en tenant compte des recommandations suivantes et en restant en dehors du trajet du faisceau et des limites des zones réglementées (surveillée et contrôlée) :

Ne se maintenir à proximité de l'appareil que pour les opérations de mise en place de l'appareil, de commande ou de lecture du clavier. La tige porte source pouvant coulisser hors de l'appareil, il y a éventuellement une possibilité d'accès au faisceau. En pratique la valeur de débit de dose égale à 3  $\mu\text{Sv/h}$  peut déterminer la frontière entre la zone surveillée et la zone contrôlée; celle-ci se situe à environ 1 mètre de l'appareil. La valeur de dose égale à 0,5  $\mu\text{Sv/h}$  peut déterminer la frontière entre la zone surveillée et la zone autorisée au public; celle-ci se situe à environ 4 mètres de l'appareil

Dans les conditions anormales d'utilisation, (intervention sur l'appareil sans obturation du faisceau), l'opérateur tenant la tige porte source de césium 137 à pleine main, la limite d'irradiation au niveau de la peau serait atteinte en 1 heure pour les personnes de la catégorie B et en moins de 4 heures pour ceux de la catégorie A.

Bien que le débit de dose s'atténue rapidement à mesure qu'on s'éloigne du faisceau, il faut noter qu'à une distance de 10 cm, la limite de 150 mSv au niveau de la peau sera atteinte en 44 heures.

D'une manière générale quelles que soient les conditions d'intervention dans la zone contrôlée, il importe d'évaluer à partir des valeurs données dans ce rapport les temps d'exposition permettant le respect des limites d'exposition fixées par réglementation.

## **F. RECOMMANDATIONS DE RADIOPROTECTION**

### **LES SOURCES RADIOACTIVES CONTENUES DANS LES APPAREILS TROXLER ÉMETTENT DES RAYONNEMENTS TRÈS DANGEREUX POUR L'ORGANISME.**

Pour éviter ces rayonnements, respectez le mode opératoire du manuel d'emploi et recommandations de radioprotection.

Toutes les opérations de manipulation doivent être effectuées par une personne ayant suivi une formation à l'utilisation de l'appareil et radioprotection associée.

L'utilisation des appareils TROXLER doit être faite par du personnel connaissant l'existence des sources radioactives et informé des risques qui y sont associés.

Obliger toutes personnes non autorisées à rester en dehors des limites de la zone d'utilisation (environ 5 mètres).

Ne jamais prendre à mains nues l'extrémité de la tige porte source ou la semelle au niveau de la source d'Américium. Garder toujours une distance entre la source et l'opérateur.

Le personnel de l'entreprise doit être clairement informé de l'existence des deux sources radioactives, des risques associés et de la signification des diverses signalisations.

Toute intervention sur le conteneur lui-même est interdite. Seul le fournisseur de l'appareil est habilité à le faire.

En cas d'extrême nécessité, certaines opérations de nettoyage peuvent être envisagées uniquement après:

- Accord de la personne compétente,
- S'être assuré que l'obturateur (**repère 2, figure 4**) est bien fermé.

Lorsque l'appareil est inutilisé, même pour un court laps de temps, prendre soin de garder la tige porte source en position "SAFE" (dernier cran poignée, tige porte source rentrée).

Hors utilisation la tige porte source doit toujours être verrouillée à l'aide du cadenas fourni avec l'appareil.

L'appareil doit être stocké dans un local fermé à clé, et prévu à cet effet. Celui-ci devra comporter une signalisation évidente prévenant de son contenu.

Lors d'une anomalie de fonctionnement ou d'accident il y a lieu de prévenir immédiatement la personne compétente.

L'abandon ou la destruction des appareils contenant une source radioactive est INTERDIT. L'appareil ne peut être ni abandonné, ni vendu pour être ferrailé ni placé dans une décharge. S'il n'est plus utilisé, prévenir la société LINDQVIST qui se chargera de procéder à la reprise des sources.

Des consignes de sécurité doivent être affichées dans la valise de transport de l'appareil. (Un modèle en est donné en annexe 2).

Si vous avez des doutes, quels qu'ils soient, sur la manipulation ou sur les règles de sécurité d'utilisation de votre appareil, n'hésitez pas, contactez-nous. **Mr. E. Perez, Tél. : 01 60 86 44 72 Fax : 01 60 86 40 23**

## **G. PROCÉDURE D'URGENCE EN CAS D'ACCIDENT**

"Accident" événement fortuit risquant d'entraîner une irradiation ou une contamination délivrant un équivalent de dose supérieur à l'équivalent de dose maximal admissible.

Tout accident sur chantier ou en dehors, entraînant la destruction ou la perte d'un appareil, implique de votre part les démarches suivantes :

- S'il s'agit d'une destruction (écrasement, etc...) baliser à l'aide d'un radiamètre l'aire où se trouve l'appareil, pour en interdire l'accès à toutes personnes non autorisées.
- Prévenir immédiatement le Préfet du département et l' IRSN.  
Un centre de secours de sapeurs pompiers pourra éventuellement être alerté.
- Informer la DGSNR/SDAIR de l'accident et lui transmettre ultérieurement un rapport détaillé.

L'entreprise doit disposer d'un équipement approprié afin de mettre en place un balisage et d'établir la surveillance autour de celui-ci en attendant la personne compétente et l'arrivée des équipes de secours spécialisées.

**ANNEXE 1**

**Limites professionnelles réglementaires d'exposition externe (en mSv)  
et niveaux fixés comme critères pour la classification des travailleurs.**

ORGANE	CATEGORIE A (2)	CATEGORIE B (1)	APPRENTI 16/18 ans
Période	1 an	1 an	1 an
Corps entier en profondeur	20	6	6
Peau	500	150	150
Cristallin	150	45	50
Mains, avant-bras, pieds et chevilles	500	150	150

**La somme des doses efficaces reçues par les personnes du public ne doit pas dépasser 1 mSv par an. Sans préjudice de la limite définie pour les doses efficaces, les limites de dose équivalente admissibles sont fixées, pour le cristallin, à 15 mSv par an et, pour la peau, à 50 mSv par an en valeur moyenne pour toute surface de 1 cm<sup>2</sup> de peau, quelle que soit la surface exposée.**

**(1) Les valeurs indiquées dans cette colonne ne sont pas des limites au sens juridique du terme, mais des niveaux, dont le dépassement présumé implique soit de revoir la délimitation de la zone contrôlée, soit de faire passer l'intéressé en catégorie A.**

**(2) Pour la femme enceinte, l'exposition de l'abdomen en profondeur ne doit pas dépasser 1 mSv, pour la durée de la grossesse.**

**NB. - 1 mSv = 100 mrem.**

ANNEXE 2

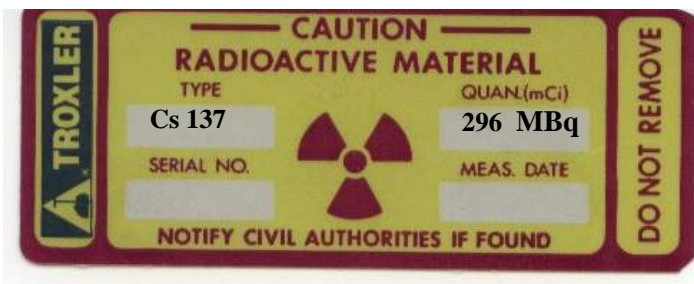
**CONSIGNE DE SÉCURITÉ**

Cet appareil de mesure Troxler série 3400 contient une source scellée d'Américium 241 Be, activité 1,480 GBq (40 mCi), (neutrons) et une source de césium 137, activité 296 MBq (8 mCi). (gammas).

Les sources sont signalées par une étiquette d'identification.

**- IL EST INTERDIT D'ENLEVER CES ÉTIQUETTES"**

Source Césium 137



Source Américium 241 Be



(Étiquette apposée sur poignée côté opposé de la source)

(Étiquette apposée sur le logement de la source à l'intérieur de l'appareil)

L'appareil doit être transporté dans sa valise normalisée conforme aux spécifications des colis type A.

Entre chaque mesure, la tige porte source doit être replacée en position sécurité "SAFE" (dernier cran supérieur).

Ne jamais mettre les mains en contact avec:

- 1) la tige porte source de césium,
- 2) la semelle au niveau de la source d'américium 241 Be

Ne jamais séjourner près de l'appareil sans nécessité.

Hors utilisation, verrouiller la tige porte source en position "SAFE" et entreposer l'appareil rangé dans sa valise dans le local de stockage prévu à cet effet.

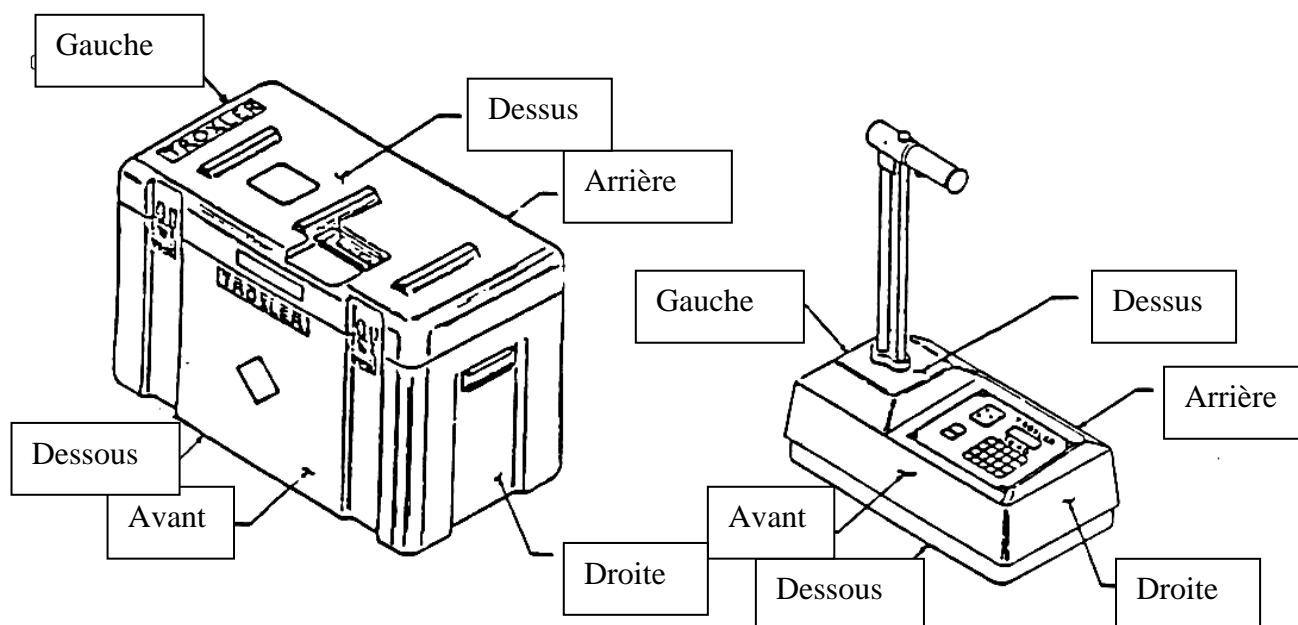
En cas d'accident ou d'anomalie de fonctionnement, prévenir immédiatement la personne compétente :

M. ....

Téléphone : .....

Nota : Cette rédaction ne constitue qu'un guide, les consignes de sécurité doivent tenir compte des conditions d'utilisation, elles sont spécifiques à chaque entreprise.

**Profil de radiation en  $\mu\text{Sv}/\text{heure}$   
Appareil TROXLER modèle 3440**



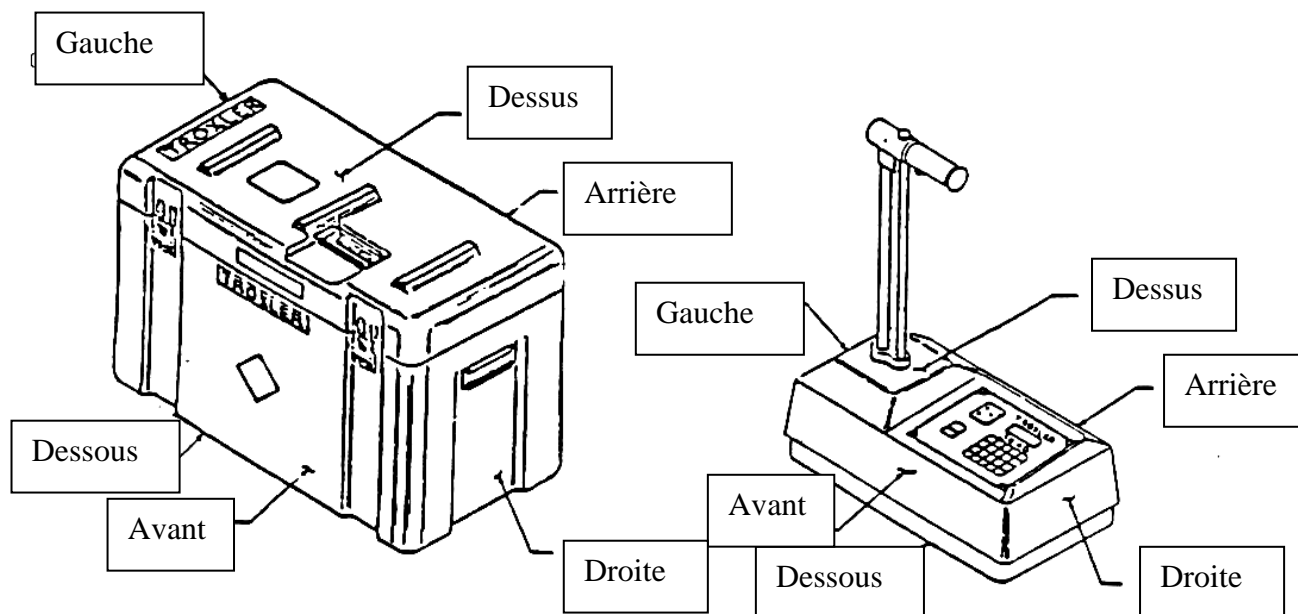
**Débit d'équivalent de dose de l'appareil TROXLER modèle 3440**

Situation	SURFACE Gamma	SURFACE Neutron	SURFACE Total	30 cm Gamma	30 cm Neutron	30 cm Total	1 m Gamma	1 m Neutron	1 m Total
Avant	140	15	155	10	4.0	14	2.5	1.2	3.9
Arrière	140	15	155	10	4.0	14	2.5	1.2	3.9
Gauche	150	6	156	6	1	7	1.5	0.1	1.6
Droite	100	6	106	15	2	17	4.0	0.5	4.5
Dessus	190	14	204	9	3	12	1.5	1	2.5
Dessous	120	50	170	4	5	9	1.5	1	2.5

**Débit d'équivalent de dose, appareil rangé dans sa valise**

Situation	SURFACE Gamma	SURFACE Neutron	SURFACE Total	30 cm Gamma	30 cm Neutron	30 cm Total	1 m Gamma	1 m Neutron	1 m Total
Avant	80	8	88	7	2.5	9.5	1.5	0.35	1.85
Arrière	70	8	78	7	3	10	1	0.4	1.4
Gauche	1	10	11	4	3.2	7.2	0.5	0.4	0.9
Droite	50	17	67	35	10	45	1	1	2
Dessus	70	4	74	4	2.5	6.5	1	0.2	1.2
Dessous	60	5	65	15	2	17	5	0.25	5.25

**Profil de radiation en  $\mu\text{Sv}/\text{heure}$   
Appareil TROXLER modèle 3430**



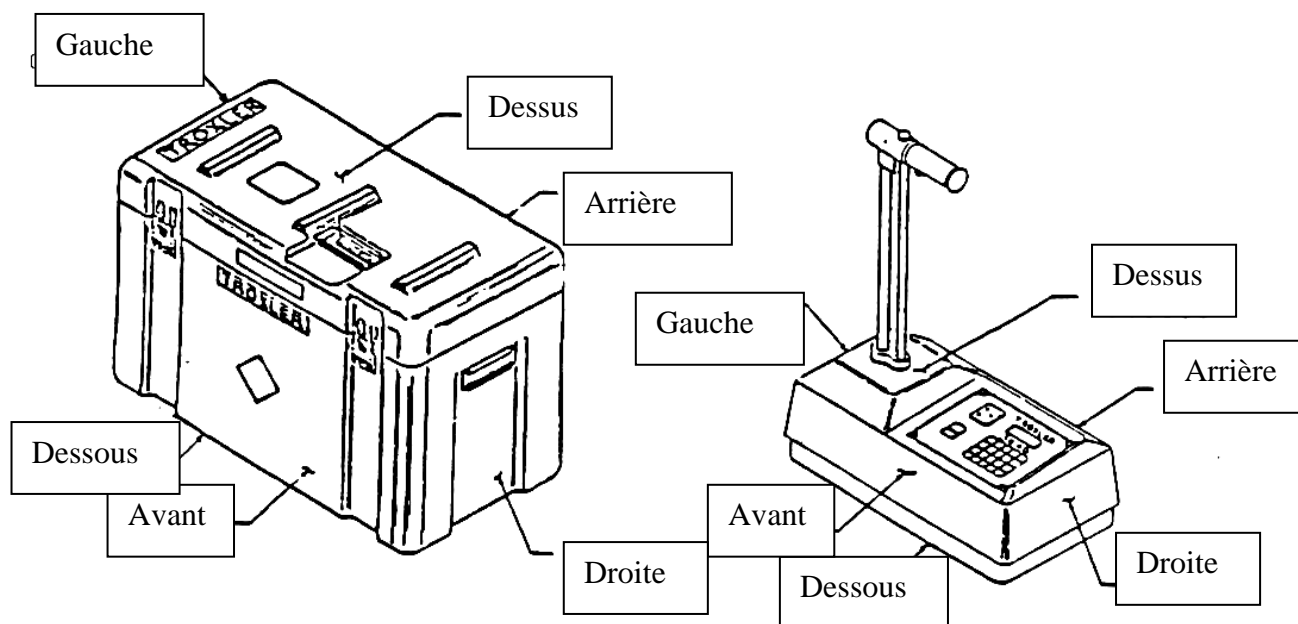
**Débit d'équivalent de dose de l'appareil TROXLER modèle 3430**

Situation	SURFACE Gamma	SURFACE Neutron	SURFACE Total	30 cm Gamma	30 cm Neutron	30 cm Total	1 m Gamma	1 m Neutron	1 m Total
Avant	130	17	147	11	3	14	3	0.07	3.7
Arrière	260	14	274	25	5	30	4	0.1	4.1
Gauche	130	5	135	7	2.5	9.5	1	0.05	1.05
Droite	120	7	130	25	2.5	27.5	4	0.05	4.05
Dessus	190	17	207	6	7	13	1.5	1	2.5
Dessous	180	60	240	6	9	15	1	1	2

**Débit d'équivalent de dose, appareil rangé dans sa valise**

Situation	SURFACE Gamma	SURFACE Neutron	SURFACE Total	30 cm Gamma	30 cm Neutron	30 cm Total	1 m Gamma	1 m Neutron	1 m Total
Avant	100	7	107	12	4	16	2.5	0.4	2.9
Arrière	70	8	78	8	2.5	10.5	1	0.25	1.25
Gauche	3	1	4	1	1	2	0.2	0.1	0.3
Droite	50	30	80	6	7	13	2	1	3
Dessus	100	4	104	6	3	9	1	0.3	1.3
Dessous	100	7	107	20	2	22	3	0.2	3.2

## Profil de radiation en $\mu\text{Sv}/\text{heure}$ Appareil TROXLER modèle 3450



### Débit d'équivalent de dose de l'appareil TROXLER modèle 3450

Situation	SURFACE Gamma	SURFACE Neutron	SURFACE Total	30 cm Gamma	30 cm Neutron	30 cm Total	1 m Gamma	1 m Neutron	1 m Total
Avant	140	15	155	17	3.5	20.5	3	1	4
Arrière	140	10	150	16	2.5	18.5	2	0.5	2.5
Gauche	110	4	114	8	1	9	1	0.1	1.1
Droite	35	9	44	10	3	13	2.5	0.7	3.2
Dessus	65	14	79	8	3	11	1	1	2
Dessous	140	50	190	7	5	12	1.4	1	2.4

### Débit d'équivalent de dose, appareil rangé dans sa valise

Situation	SURFACE Gamma	SURFACE Neutron	SURFACE Total	30 cm Gamma	30 cm Neutron	30 cm Total	1 m Gamma	1 m Neutron	1 m Total
Avant	50	11	61	10	3.5	13.5	1.5	0.5	2
Arrière	50	7	57	8.5	2.5	11	1.5	1	2.5
Gauche	2	15.5	17.5	0.8	5	5.8	0.1	0.5	0.6
Droite	50	10	60	5	5.5	10.5	1.5	1	2.5
Dessus	70	2	72	5	1	6	1.2	0.1	1.3
Dessous	20	7.5	27.5	9	3	12	2	0.5	2.5



ANNEXE 3 :

**PROCÉDURE DE NETTOYAGE DES PARTIES MÉCANIQUES**

-----

Toute intervention sur le conteneur lui-même est interdite. Seul le fournisseur de l'appareil est habilité à le faire.

**En cas d'extrême nécessité, certaines opérations de nettoyage peuvent être envisagées uniquement après accord de la personne compétente et étude de poste associée à cette intervention.**

Afin d'opérer dans les meilleures conditions de sécurité, il est impératif d'observer les précautions suivantes :

Le positionnement de l'opérateur par rapport à l'appareil lors du nettoyage est primordial et doit être respecté.

L'opérateur doit toujours se trouver à l'arrière de l'appareil, c'est-à-dire côté poignée vers lui.

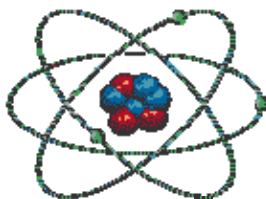
Pour cela, poser l'appareil sur un plan de travail sur le côté le plus pratique pour vous.

**L'opérateur devra s'assurer qu'aucune personne ne se retrouve dans l'axe du faisceau symbolisé par « ➡ » durant toute la procédure de nettoyage.**

Le nettoyage devra minutieusement être préparé afin de minimiser la durée de l'intervention

Les différentes phases de nettoyage et graissage sont indiquées et illustrées aux pages suivantes avec rappels des durées d'intervention respectives.

**ATTENTION**



**Durant toute l'intervention, l'opérateur doit porter un dosimètre qu'il placera au niveau de la poitrine et éventuellement un autre au poignet.**

## Phases de démontage et nettoyage 1 à 11



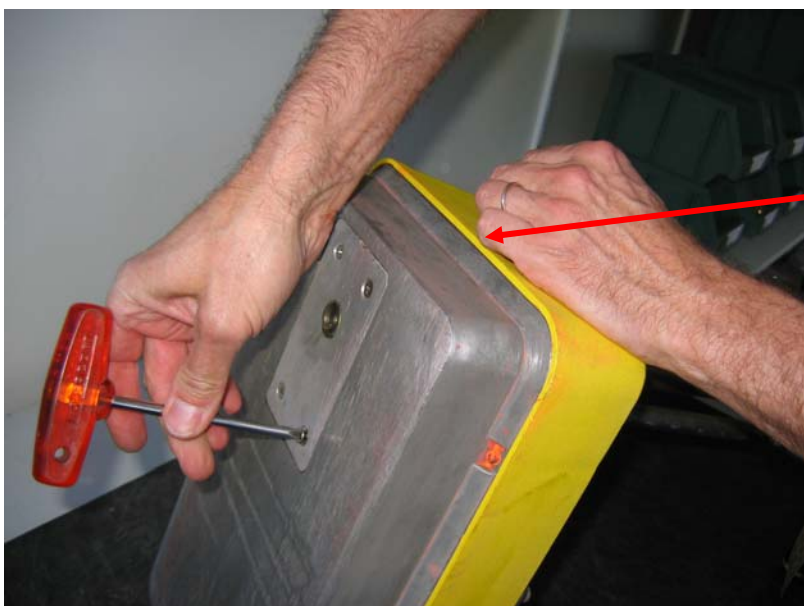
Poser l'appareil sur un plan de travail avec la semelle située à l'opposé de l'opérateur

➔ Axe du faisceau



Débits d'équivalent de dose  
Gammas : 8  $\mu\text{Sv/h}$   
Neutrons : 2  $\mu\text{Sv/h}$

Dévisser les 4 vis de la plaque de fond



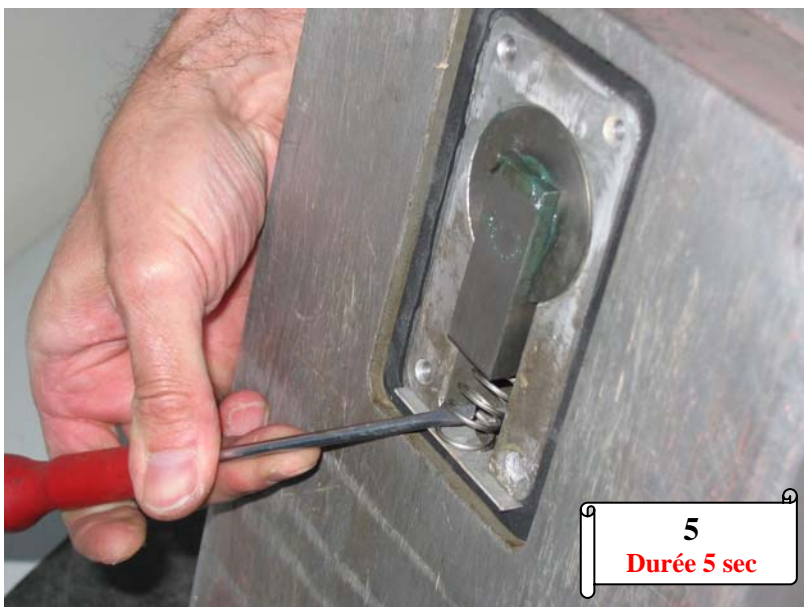
Débits d'équivalent de dose  
Gammas : 93  $\mu\text{Sv/h}$   
Neutrons : 6  $\mu\text{Sv/h}$



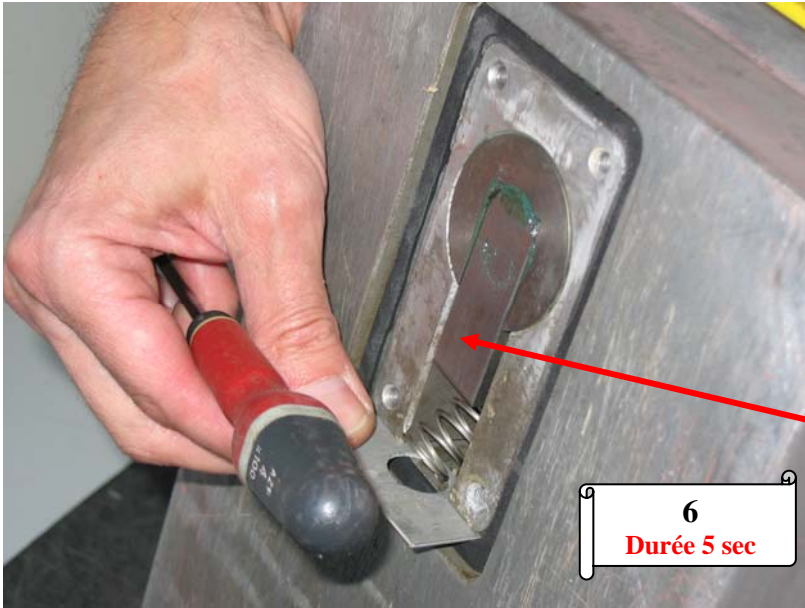
Déboîter la plaque de fond de son logement



Retirer la plaque de fond



A l'aide d'un tournevis, comprimer le ressort pour le faire sortir de son logement inférieur



Retirer la plaque de retenue du ressort

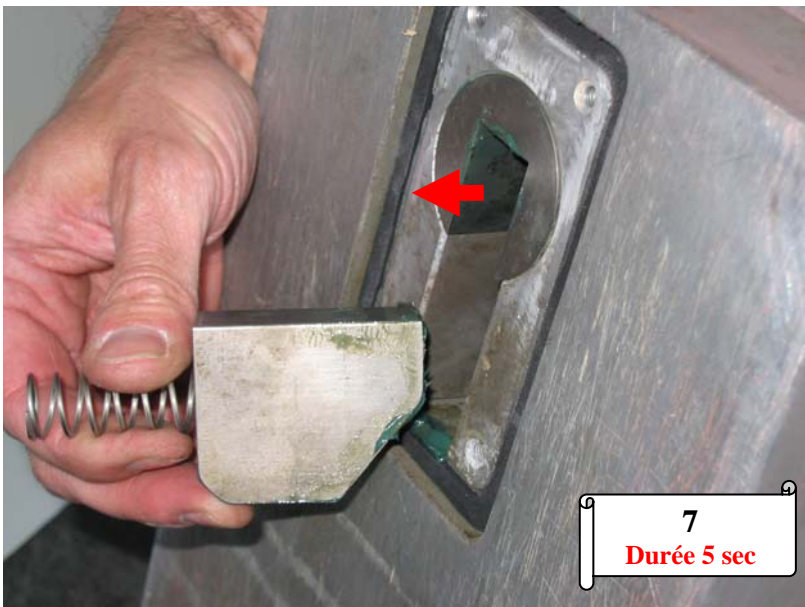
Débits d'équivalent de dose

Gammas : 86  $\mu\text{Sv} / \text{h}$

Neutrons : 34  $\mu\text{Sv} / \text{h}$

6

Durée 5 sec

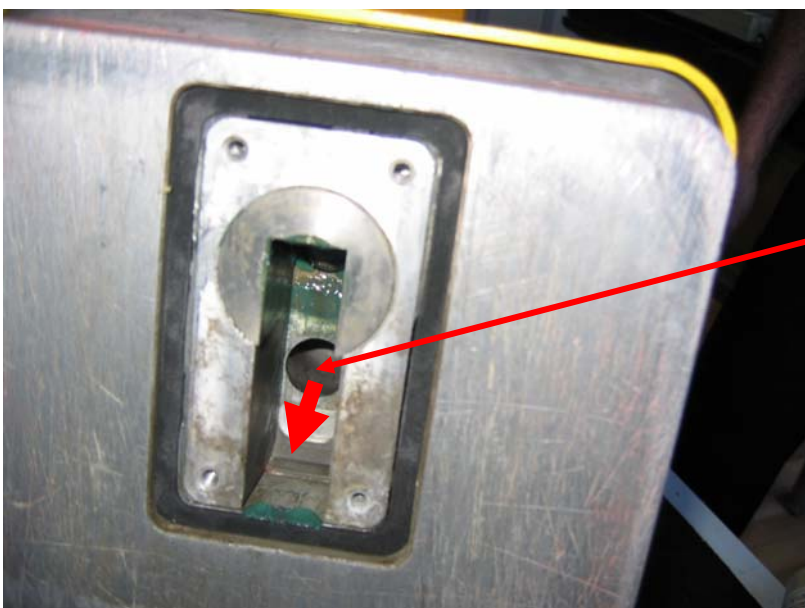


Retirer l'obturateur de protection en Tungstène.

Attention : A partir de cet instant, la source Césium 137 se retrouve sans protection au fond du logement

7

Durée 5 sec



Débits d'équivalent de dose

Gammas : 1770  $\mu\text{Sv} / \text{h}$

Neutrons : 34  $\mu\text{Sv} / \text{h}$



**8**  
**Durée 20 sec**

Avec un tournevis à manche long et un chiffon, nettoyer le logement



**9**  
**(Durée 60 sec)**

S'éloigner de l'appareil afin de ne pas être exposé aux rayonnements durant les phases 9 à 11.

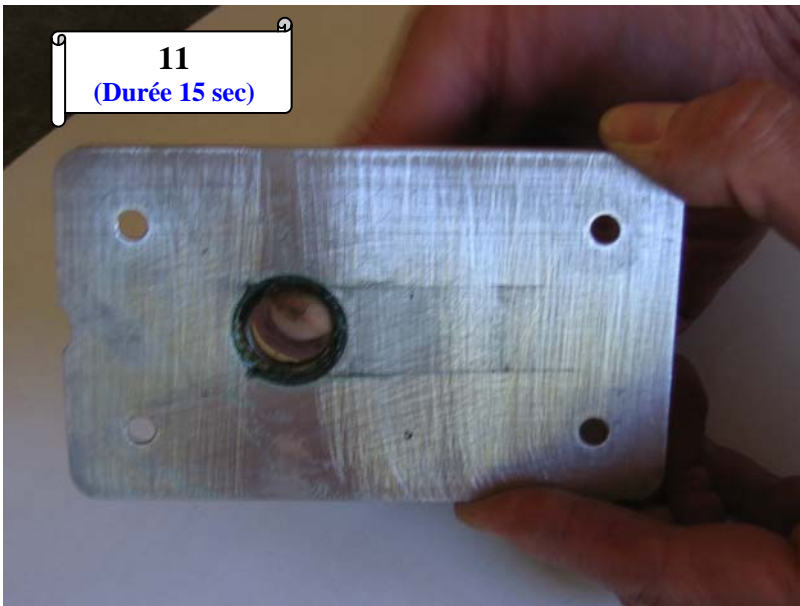
**Attention :**  
**S'assurer qu'aucune personne n'accède à l'appareil distant.**

Nettoyer l'obturateur en Tungstène préalablement retiré.



**10**  
**(Durée 20 sec)**

Appliquer une couche de graisse sur l'obturateur en Tungstène



Nettoyer la plaque de fond et s'assurer que la bague en cuivre (joint racleur) au centre de la plaque tourne librement dans son logement.

**Phases de remontage 12 à 15**



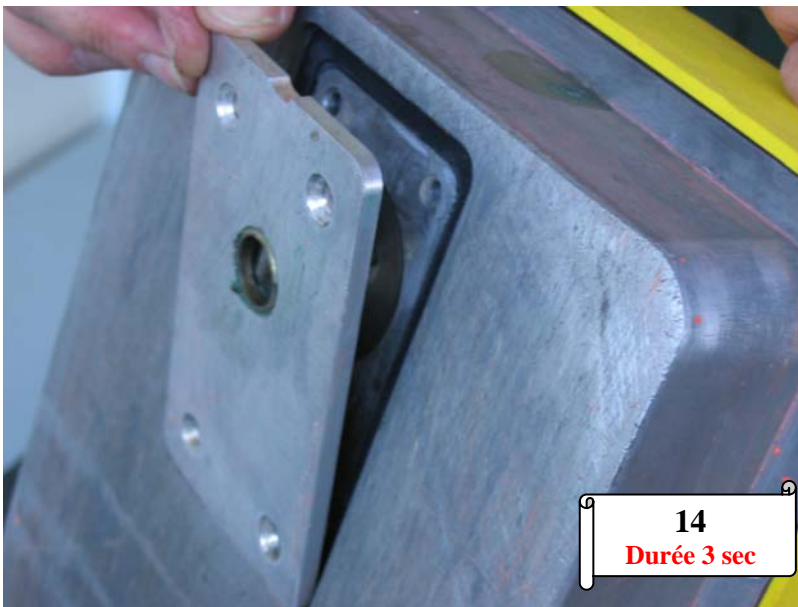
Replacer la plaque de retenue du ressort dans son logement



Replacer l'obturateur en Tungstène, avec le ressort orienté vers le bas, dans son logement

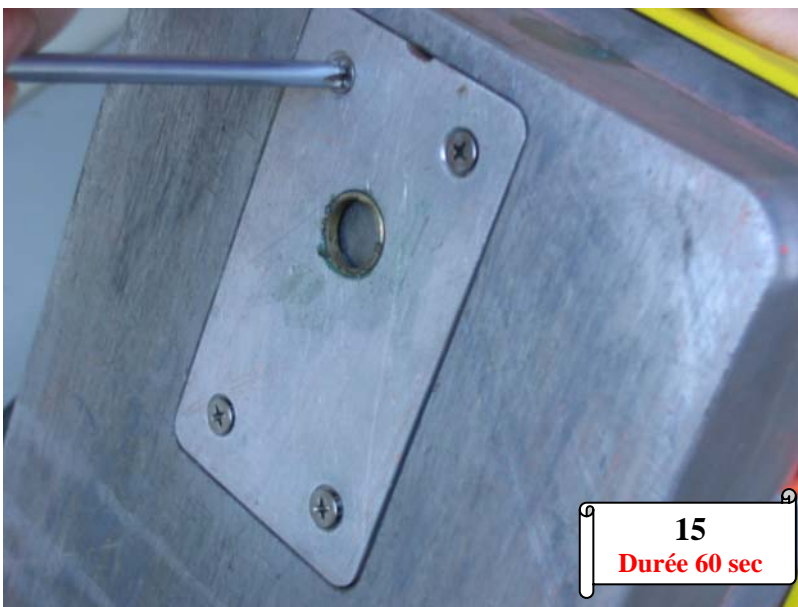


**Positionnement correct de l'obturateur dans son logement**



**Replacer la plaque de fond, encoche de plaque vers le haut, chanfreins pour tête de vis à l'extérieur**

**14**  
**Durée 3 sec**



**Revisser les 4 vis de la plaque de fond**

**15**  
**Durée 60 sec**