



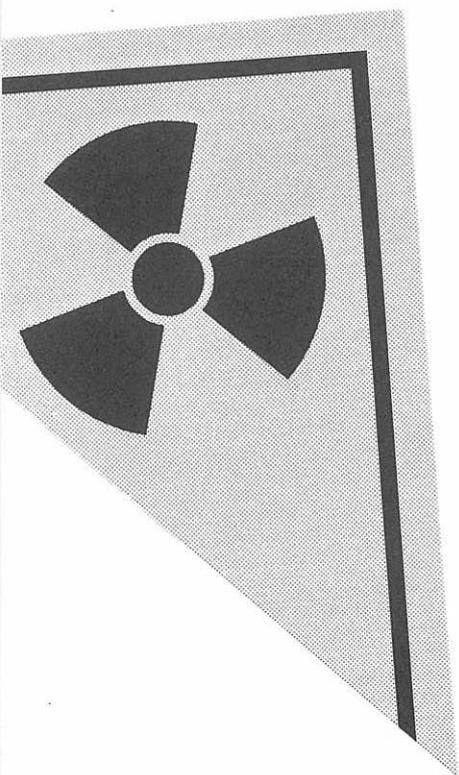
Contrôle des unités d'irradiation pour les essais non destructifs

suvaPro

Le travail en sécurité

Sommaire

	Page
1 Pourquoi cette publication?	3
2 Généralités	3
3 Assurance de qualité	4
4 Maintenance: procédé et périodicité	4
5 Contrôles quotidiens	5
6 Instructions relatives au contrôle des unités d'irradiation	6
7 Figures et commentaires	8
8 Explication de termes	10
Annexes	
1 Procès-verbal d'essais relatifs au contrôle des unités d'irradiation	12
2 Liste des défauts relative au procès-verbal d'essais	13
3 Check-list pour le contrôle des unités d'irradiation	14



Suva
Caisse nationale suisse d'assurance
en cas d'accidents
Sécurité au travail
Case postale, 6002 Lucerne

Renseignements:
Tél. 041 419 51 11

Comandes:
www.suva.ch/waswo-f
Fax 041 419 59 17
Tél. 041 419 58 51

Contrôle des unités d'irradiation pour les essais non destructifs

Publié en collaboration avec
l'Association Suisse des Essais non Destructifs (ASEND)

Auteurs: J. Bossy, EMPA, Thoune
Th. Lauffenburger, Suva, Lucerne
H. Kunz, Suva, Lucerne

Reproduction autorisée avec mention de la source.
1^{re} édition: mai 1993
Edition revue et corrigée: decembre 2000
3^e édition: juillet 2006, de 700 à 900 exemplaires

Référence: 66054.f

1 Pourquoi cette publication?

Le contrôle régulier et systématique des unités d'irradiation est impératif pour assurer une protection efficace contre les radiations lors des examens par gammagraphie. Ce feuillet d'informa-

tion énumère les principaux types de contrôles à effectuer quotidiennement sur les unités d'irradiation avant d'entamer les examens.

2 Généralités

Afin d'éviter toute irradiation inutile voire inadmissible du personnel de contrôle ou de tiers, il est essentiel que le contrôleur possède outre les connaissances spécialisées requises, un équipement approprié et bien entretenu.

Les opérations de maintenance et de contrôle impératives sont spécifiées par le fabricant dans les instructions d'utilisation des appareils. Une distinction claire y est faite entre les travaux de maintenance exécutés par le personnel de contrôle et ceux que le fournisseur ou le fabricant est tenu d'effectuer. Le présent feuillet ne dispense aucunement le contrôleur de l'obligation d'étudier minutieusement les instruc-

tions d'utilisation de l'unité d'irradiation avant sa mise en service.

Les procédures de contrôles décrites dans ce feuillet doivent permettre au contrôleur de repérer suffisamment tôt les défauts apparaissant sur l'unité d'irradiation. Si ces contrôles révèlent que des parties d'installation sont défectueuses ou exigent une réparation, celles-ci doivent être réparées ou remplacées immédiatement par un spécialiste (fournisseur/fabricant), avant toute remise en service de l'unité d'irradiation. Il convient de respecter le principe:

**La sécurité
ne tolère aucun compromis**

3 Assurance de qualité

Les systèmes d'assurance de qualité gagnent en importance et ne cessent d'être améliorés. Les aspects de la sécurité au travail doivent en principe être établis pas écrits, comme c'est de règle pour l'assurance de qualité. Nous recommandons

au titulaire de l'autorisation d'inclure les conseils essentiels pour la sécurité dans le manuel d'assurance qualité. Les responsabilités et compétences y seront clairement réparties au niveau de la direction, de la planification et de la production.

4 Maintenance : procédé et périodicité

Les travaux de maintenance périodiques prévus dans les instructions d'utilisation des appareils doivent être exécutés par un spécialiste, à savoir le fournisseur ou le fabricant. Ces derniers consigneront les travaux effectués dans le procès-verbal correspondant.

La maintenance sera effectuée à des intervalles fixés en fonction des conditions de service des unités d'irradiation. Un appareil qui fonctionne quotidiennement sur un chantier exigera en effet une maintenance plus fréquente et plus intensive qu'un appareil en fonctionnement stationnaire.

En sa qualité d'organe de contrôle de la radioprotection, la Suva exige qu'à partir de 1994, toutes les unités d'irradiation fassent l'objet d'une maintenance régulière effectuée par le fournisseur

ou le fabricant. La périodicité de la maintenance sera la suivante :

■ maintenance **annuelle** des unités d'irradiation mobiles

■ maintenance effectuée **tous les 3 ans** sur les unités d'irradiation placées dans un local d'irradiation. Ces installations seront contrôlées sur place afin de vérifier également leurs parties fixes.

Sur les unités d'irradiation, le contrôle de contamination radioactive (impuretés) doit être effectué au minimum une fois par an au moyen d'un frottis. Ce test sera effectué de préférence par le fournisseur lors du remplacement de la source. Celui-ci attestera par écrit que l'unité d'irradiation ne présente aucune contamination radioactive.

5 Contrôles quotidiens

Les contrôles quotidiens se feront obligatoirement selon les instructions d'utilisation détaillées, fournies par le fabricant. Celles-ci servent également de base au chapitre 6 "Instructions relatives au contrôle des unités d'irradiation". Les contrôles à effectuer par jour de travail seront consignés une fois par semaine dans un "procès-verbal" (exemplaire à copier, annexe 1). Il con-

vient de dresser un procès-verbal pour chaque unité d'irradiation. Les défauts constatés seront notés avec la date correspondante sur la liste des défauts (annexe 2); pour toute défec-tuosité, il est recommandé de consulter le manuel d'utilisa-tion de l'appareil, et, en cas de doute, de faire appel au fournis-seur ou au fabricant.

6 Instructions relatives au contrôle des unités d'irradiation

Il est essentiel de vérifier la propreté de chaque partie d'installation énumérée. Les pièces encrassées sont à nettoyer après chaque utilisation.

Quoi (Partie de l'installation)	COMMENT (Contrôle)
Conteneur	
Conteneur	Contrôle visuel général: recherche de pièces manquantes et de dommages extérieurs.
Marquage	Le marquage doit être complet et bien lisible.
Effet d'écran	Mesure du débit de dose à la surface à l'aide d'un dosimètre du débit de dose à lecture directe (valeur maxi : 2mSv/h).
Serrure du système de verrouillage	Vérifier manuellement si la serrure et la clé fonctionnent librement. Il faut que la clé ne puisse être retirée qu'en position FERMEE. Contrôler le bon état de la clé.
Système de verrouillage	Le système de verrouillage doit pouvoir être actionné sûrement et facilement. Toute ouverture du système doit être impossible une fois la clé retirée.
Verrou du porte-source	Le contrôle doit être effectué selon les indications fournies par le fabricant.
Pièces de raccordement côté télécommande et éjection	Vérifier si le conteneur est correctement raccordé. Contrôle des dommages mécaniques et de la corrosion. Les orifices de l'appareil doivent être propres.
Porte-source	Vérifier l'exactitude des dimensions de l'élément de raccordement à l'aide du calibre du fabricant. Contrôle des dommages mécaniques et de la corrosion.

QUOI (Partie de l'installation) COMMENT (Contrôle)**Télécommande**

Pièce de raccordement câble d'éjection – porte-source	Vérifier l'exactitude de la pièce de raccordement du câble au porte-source à l'aide du calibre du fabricant. Contrôle des dommages mécaniques et de la corrosion.
Élément de raccordement au conteneur	Contrôle des dommages mécaniques et de la corrosion. Contrôle de fonctionnement.
Gaine de la télécommande	Contrôle visuel de la gaine du câble, repérage de coupures, ruptures, déformations. Pénétration d'eau, de sable, de boue, etc.? Révision (évent. par le fournisseur) nécessaire?
Manivelle de télécommande	Recherche de pièces manquantes, vis desserrées, contrôle de la corrosion. Contrôle de fonctionnement. Pour ce faire, poser la gaine du câble sur un support sec et propre, puis actionner la manivelle. Celle-ci doit tourner aisément.

Commande à distance électromécanique

Contacts, fiches mâles, fiches femelles, câbles	Contrôle de dommages mécaniques et de faux-contacts.
Interrupteur d'arrêt d'urgence	Contrôle de fonctionnement.
Témoin lumineux	Contrôle de fonctionnement. Vérifier si le lot de lampes de rechange est complet.
Manivelle de secours	Contrôle de fonctionnement.

Gaine d'éjection (guide de la source)

Raccord	Recherche de dommages mécaniques et contrôle du fonctionnement. Vérification de l'ajustement des vis de fixation.
Gaine	Recherche de coupures, ruptures, déformations, mise en évidence d'impuretés à l'intérieur de la gaine.
Embout métallique, collimateur	Contrôle de dommages mécaniques. Contrôle des pièces de raccordement (taroudage, vis de fixation).

Avant chaque mise en service, il convient de vérifier en outre si la longueur du câble de la télécommande correspond à celle de la gaine d'éjection.

7 Figures et commentaires

Sauerwein, Gammamat TI-F

206 623

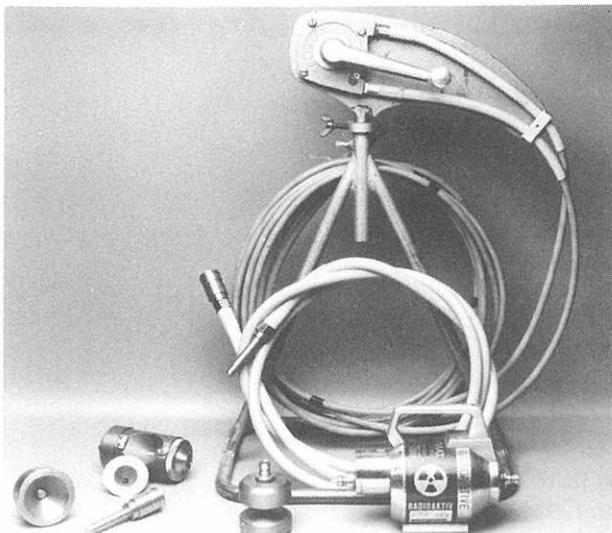


Figure 1 Unité d'irradiation complète

Sentinel (Amertest, Tech Ops) modèle 660

206 624

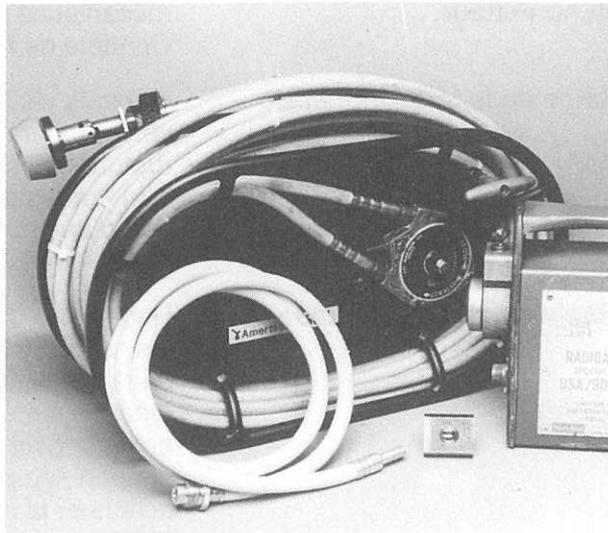


Figure 2 Unité d'irradiation complète

206 625

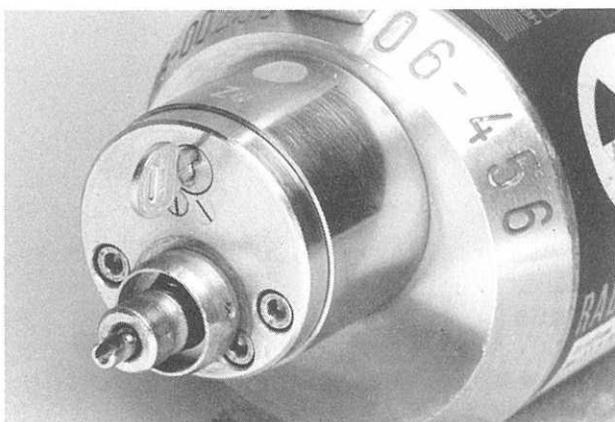


Figure 3 Serrure et clé, système de verrouillage

206 626

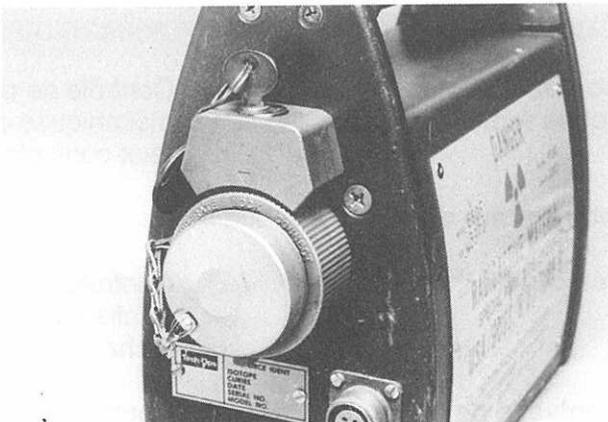


Figure 4 Serrure et clé, système de verrouillage

206 627

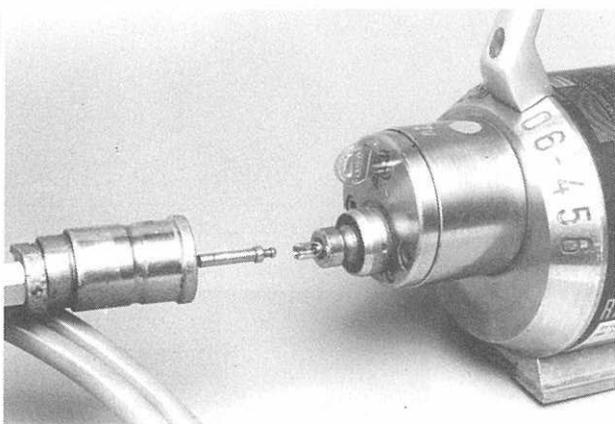


Figure 5 Raccords de la télécommande avec pièces de raccordement du porte-source et du câble d'éjection

206 628

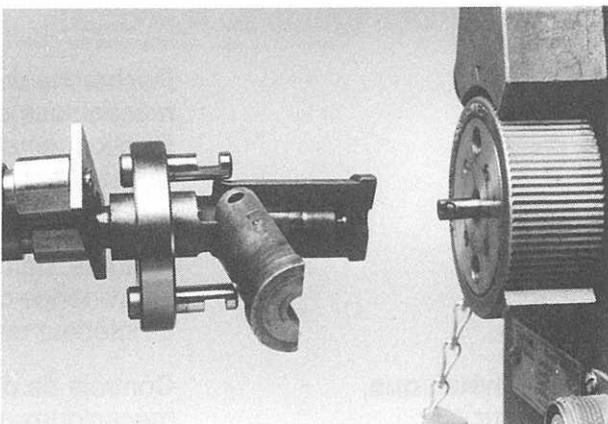


Figure 6 Raccords de la télécommande avec pièces de raccordement du porte-source et du câble d'éjection

Sauerwein, Gammamat TI-F

206 629

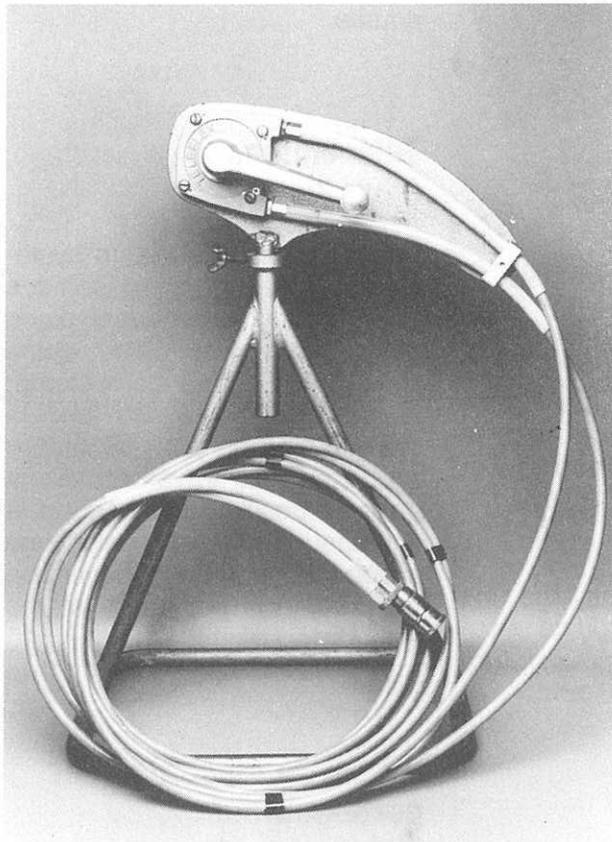


Figure 7 Télécommande intégrale

Amertest, Tech Ops modèle 660

206 630



Figure 8 Pièces de raccordement de la gaine d'éjection

206 631

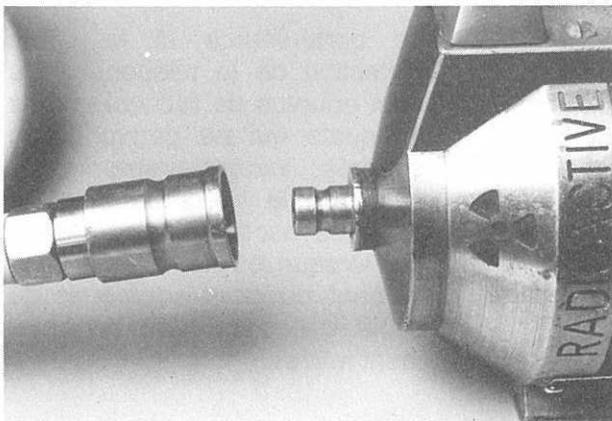


Figure 9 Pièces de raccordement de la gaine d'éjection

206 632

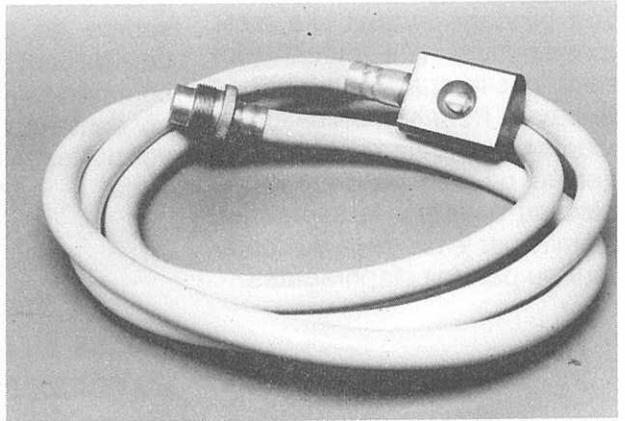


Figure 10 Gaine d'éjection complète avec collimateur

206 633

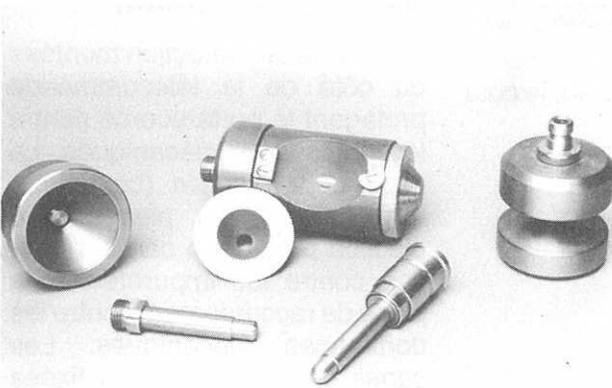


Figure 11 Collimateurs et embouts métalliques divers

206 634

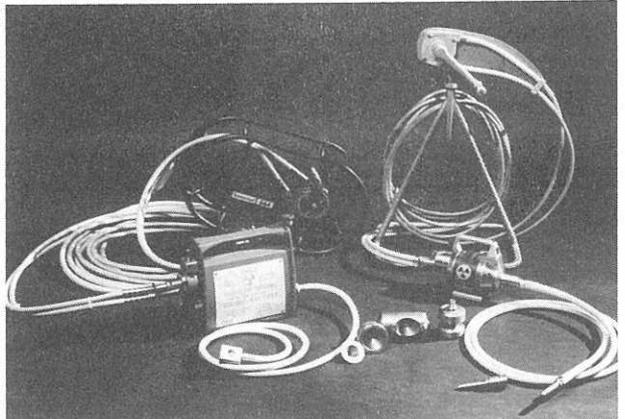


Figure 12 Deux unités d'irradiation complètes

8 Explication de termes

dioactive scellée est solidement fixée à l'extrémité du porte-source.

Unité d'irradiation

Une unité d'irradiation telle qu'elle est utilisée en gammagraphie, se compose des éléments suivants: conteneur, télécommande, pupitre de commande de la commande à distance électromécanique, gaine d'éjection, embout métallique, collimateur.

Télécommande

(figure 7)

La télécommande est un système de transport mécanique constitué le plus souvent d'une gaine flexible et d'une gaine d'éjection. Grâce à ce système, le porte-source passe par la gaine d'éjection pour se mettre en position de travail et revient dans sa position initiale dans le conteneur. La télécommande est actionnée manuellement par une manivelle ou par un système électromécanique.

Conteneur

Il s'agit d'un appareil renfermant une source radioactive scellée, utilisé à des fins d'irradiation. La source radioactive est entourée d'un blindage auquel elle reste constamment liée mécaniquement, quelle que soit la position de travail. Pour son utilisation, la source de rayonnement peut être éjectée de son blindage ou le faisceau émis par la source est délimité par le blindage du conteneur ou par des diaphragmes.

Pièces de raccordement porte-source/ télécommande

(figures 5 et 6)

Le porte-source et le câble d'éjection de la télécommande sont pourvus de raccords adéquats qui ne peuvent être séparés involontairement. La gaine de la télécommande ne peut être raccordée au conteneur que lorsque les pièces de raccordement du porte-source et du câble d'éjection sont correctement reliées.

Marquage

(figures 1 et 2)

Chaque conteneur porte sur sa face extérieure un marquage indélébile, comprenant le signal de danger (symbole pour les radiations), l'inscription "RADIOACTIVE", la marque d'identité de l'autorité compétente d'homologation ainsi que le numéro de série du type B (U). Par ailleurs, l'inscription indiquera l'activité maximale admissible, le symbole chimique et le numéro de masse du radionucléide renfermé.

Système de verrouillage, serrure

(figures 3 et 4)

Les conteneurs sont munis d'un système de verrouillage. La position ouvert/fermé sera indiquée de façon adéquate et sans risque de confusion.

Le système de verrouillage doit se fermer par un verrou de sécurité, et la clé ne doit pouvoir être retirée qu'en position "fermé".

Verrou du porte-source

Cette sécurité empêche le porte-source de glisser inopinément hors du conteneur lorsque la télécommande n'est pas raccordée au conteneur et le système de verrouillage est en position ouverte.

Pièces de raccordement du conteneur

(figures 5, 6, 8 et 9)

Les conteneurs sont pourvus de deux pièces de raccordement, l'une étant située sur le côté de la télécommande, l'autre sur le côté de l'éjection.

Porte-source

(figures 5 et 6)

Le porte-source est un dispositif permettant de relier la source radioactive scellée au câble de la télécommande. La source ra-

Capes de protection

Les capes de protection montées du côté de la télécommande protègent le porte-source contre les dommages mécaniques. La cape de protection (capuchon, fermeture à vis) placée côté éjection protège le canal d'éjection contre les impuretés et la pièce de raccordement contre les dommages mécaniques. Les capes de protection sont fixées sur l'appareil durant le transport et lorsque le conteneur est hors service.

Gaine d'éjection (guide de la source)

(figure 10)

La gaine d'éjection (tube en matière plastique à armature métallique), est fixée sur le côté de l'éjection du conteneur. Le porte-source et la commande à distance sont amenés à travers la gaine d'éjection dans leur position de travail (embout métallique, collimateur).

Embout métallique

(figure 11)

L'embout métallique (tube obturé d'un côté) se visse sur l'extrémité de la gaine d'éjection à laquelle il est solidement relié. L'embout métallique obture l'extrémité de la gaine d'éjection ou peut directement se fixer sur le conteneur. Il maintient le porte-source dans la position de travail prévue.

Collimateur

(figure 11)

Le collimateur limite le rayonnement utile en fonction du format du film appliqué et réduit le rayonnement diffusé. Les collimateurs peuvent directement se visser sur l'unité d'irradiation ou sur la gaine d'éjection, ou encore être fixés sur l'embout métallique. Les collimateurs sont le plus souvent composés de tungstène ou d'uranium appauvri. Ils existent en différentes versions.

Test de frottis

Ce test permet de déceler toute contamination émanant des sources radioactives. On frotte tout d'abord un bâtonnet à ouate dans le canal d'éjection du conteneur, puis on analyse cet échantillon à l'aide d'un appareil de mesure approprié. Le frottis s'impose lors de chaque remplacement de la source, et il est effectué par le fournisseur de la source radioactive scellée. Le résultat du frottis est consigné par écrit dans un procès-verbal porté à la connaissance de l'acheteur.

Exemplaire à copier

Annexe 1

Procès-verbal d'essais relatif au contrôle d'unités d'irradiation

Conteneur n°: _____

Partie de l'installation (type de contrôle)	Reporter les "défectuosités" constatées sur la check-list				
	Etat	Etat	Etat	Etat	Etat
Conteneur (Etat, dommages mécaniques)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Marquage (complet, bien lisible)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Effet d'écran (mesure du débit de dose)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Verrou, clé (Contrôle de fonctionnement, dommage mécanique)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Système de verrouillage (Contrôle de fonctionnement)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Verrou du porte-source (selon instructions du fabricant)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Raccordem. sur les deux côtés (Contrôle de fonctionnement, dommages mécaniques)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Porte-source (calibre, dommage mécanique)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Télécommande, pièce de racc. du câble d'éject. (cal. de contr., dommage mécanique)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Télécommande, raccordement, conteneur (contrôle de fonct., dommage mécanique)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Télécommande, gaine du câble (pliures, coupures, ruptures, etc.)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Appareil de télécomm. manuelle (pièces lâches, contrôle de fonct.)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Gaine d'éjection, pièce de racc. (contrôle de fonctionnement, dommage mécanique, ajuste- ment des vis de fixation)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Gaine d'éjection, part. de la gaine (pliures, coupures, ruptures, etc.)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Embout métallique, collimateurs (contrôle de fonctionnement, dommage mécanique)	<input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/>				
Date du contrôle					
Signature					

Exemplaire à copier

Annexe 3

Check-list pour le contrôle d'unités d'irradiations

Partie de l'installation	Type de contrôle
Conteneur	
Conteneur	➤ Etat, dommages mécaniques
Marquage	➤ Complet, bien lisible
Effet d'écran	➤ Mes. du débit de dose $\leq 2\text{mSv/h}$
Verrou, clé	➤ Contrôle de fonct., propreté
Système de verrouillage	➤ Contrôle de fonctionnement
Verrou du porte-source	➤ Contrôle de fonct., propreté
Pièces de raccordement sur les deux côtés du cont.	➤ Raccord correct, dommage mécanique, propreté
Porte-source	➤ Calibre, dommage mécanique, propreté
Télécommande	
Pièce de raccordement, câble d'éjection	➤ Calibre, dommage mécanique
Raccord du conteneur	➤ Dommage mécanique, contr. de fonctionnement, vis de fixation
Gaine du câble	➤ Coupures, ruptures, déformations
Appareil de télécommande manuelle	➤ Contrôle de fonctionnement, pièces manquantes ou lâches
Gaine d'éjection	
Raccord au conteneur	➤ Dommage mécanique, contr. de fonctionnement, vis de fixation
Gaine	➤ Coupures, ruptures, déformations
Embout métall., collimateur	➤ Dommage mécanique, propreté
Numéros de téléphone importants	
Responsable de la radioprotection privé: _____	
Fourn. de l'app., bureau: _____ privé: _____	
CNA, section physique: 041/21 51 11	
ARMA: 01/251 60 88	
Service de piquet de l'IPS: 056/99 21 11	
	La sécurité ne tolère AUCUN compromis suva

**Commission d'experts en matière de radioprotection
de l'association Suisse
des Essais non Destructifs (ASEND)**

Th. Lauffenburger (président)	Suva, Lucerne
Joseph Bossy	EMPA, Thoune
Heiner Dölle	ASIT, Wallisellen
Ernest Grimaître	Comet Berne, Liebefeld
Paul Fisch	Fisch und Partner, Dübendorf
Heiri Kunz	Suva, Lucerne
Urs Ott	Sulzer Innotec, Winterthur
Peter Räber	Agfa Gevaert, Dübendorf
Matthias Schütz	ASS, Basel
Armin Weber	Qualitech AG, Schinznach-Dorf

