



Consultative Document

Documen de consu

AECB-C 117



Atomic Energy
Control Board

Commission de contrôle
de l'énergie atomique

CONSULTATIVE DOCUMENT C-117

Proposed Regulatory Guide

REQUIREMENTS FOR GAMMA RADIATION SURVEY METER CALIBRATION

Issued for comment:

November 28, 1990

Canada

This Consultative Document is issued in order to provide an opportunity for public review of the proposal it contains before formal issue as a Regulatory Document. Comments are encouraged and should be directed to the address below before **FEBRUARY 28, 1991.**

Unless otherwise requested by the submitter, a copy of all comments received will be placed in the AECS public documents room.

Direct comments to:

J.P. Didyk
Manager,
Compliance Services and Laboratory Division
Atomic Energy Control Board
P.O. Box 1046
Ottawa, Ontario
CANADA
K1P 5S9 Telephone: (613) 995-2031

Telephone
General inquiries,
additional copies: (613) 995-5894

NOTE: Persons receiving this document are asked to circulate it for comment to others in their organization who are responsible for health and safety related to the use of nuclear energy or radioactive materials.

TABLE OF CONTENTS

	Page
1. INTRODUCTION AND SCOPE	1
2. DEFINITIONS	1
3. RESPONSIBILITY FOR SURVEY METER CALIBRATION	2
4. SURVEY METER CALIBRATION REQUIREMENTS	3
4.1 Calibration Procedure Documentation	3
4.2 Survey Meter Pre-Calibration Check	4
4.3 Physical and Environmental Requirements for Jig and Meter	4
4.4 Requirements of the Calibration Source	4
4.5 Requirements of the Meter Calibration	5
4.6 Requirements for Record Completion	6
5. REQUIREMENTS FOR RECORD-KEEPING	6
CERTIFICATES AND FORMS	APPENDIX A
Gamma Radiation Survey Meter Calibration Certificate	
Calibration Sticker	
Gamma Radiation Survey Meter Notification of Failure to Calibrate	

REQUIREMENTS FOR GAMMA RADIATION SURVEY METER CALIBRATION

1. INTRODUCTION AND SCOPE

This guide describes the minimum requirements for calibrating a portable analog gamma radiation survey meter by means of a beam calibrator, with a known calibration source. If an alternative method of calibration is to be used the licensee should make a written request to the Atomic Energy Control Board that describes the calibration method to be used, and request the Board's permission to use that method in place of the requirements contained in this guide.

This guide explains:

- (1) the responsibility for survey meter calibration if a licensee
 - (i) calibrates their own survey meters;
 - (ii) uses the services of a Canadian calibration agency;
 - (iii) uses the services of a non-Canadian calibration agency;
- (2) the requirements for survey meter calibration and the supporting documentation;
- (3) the requirements for record-keeping;
- (4) a calibration certificate, a calibration sticker, and a notification of failure to calibrate form, by examples in Appendix A.

2. DEFINITIONS

In this guide:

"accuracy" with respect to a survey meter, means a measure of the difference between observed dose rate and the expected dose rate during calibration and does not include the energy response of an instrument;

"agency" or "calibrator" means any person or company who provides licensees with calibration services for gamma radiation survey meters;

"calibration" means the determination of the response of an identified instrument when exposed to the radiation output of a defined source under defined conditions;

"calibration distance" means the distance from the centre of the calibration source to the centre of the sensitive volume of the detector when both source and survey meter are correctly set up on the calibration jig;

"directional dependence" means a change in instrument response with respect to orientation of the instrument for constant exposure rate, excluding geotropism;

"energy response" or "energy dependence" means a change in instrument response with respect to radiation energy for constant exposure rate;

"expected dose rate" means a derived dose rate which in this guide, has its own uncertainty which is associated with the uncertainties of activity (up to $\pm 10\%$), decay correction (up to $\pm 1\%$), and calibration distance (up to $\pm 2\%$);

"geotropism" means a change in instrument response with a change in instrument orientation as a result of gravitational effects;

"implicitly traceable" means traceability to a national or international standards laboratory that assumes the continuing measuring competence of a source supplier, if that supplier carries out regular traceability exercises or intercomparisons with national or international standards laboratories (see NCRP report 58, 2nd edition 1985);

"uncertainty" means an informed estimate of a known inaccuracy in a measurement process.

3. RESPONSIBILITY FOR SURVEY METER CALIBRATION

The requirements of this guide apply to licensees who calibrate survey meters themselves, use the services of a Canadian calibration agency, or in particular circumstances use the services of a non-Canadian calibration agency.

If licensees calibrate survey meters themselves they will be responsible for meeting the requirements of this guide, and may be inspected for compliance during any AECB physical inspection, or by written assessment*, or both.

If licensees contract a Canadian calibration agency** to calibrate survey meters then the licensee will be responsible for ensuring the agency meets the requirements of this guide, and may be inspected for

* Any exchange of correspondence between the AECB and a licensee, or the AECB and an agency, concerning the requirements of this guide will be considered written assessment.

** The AECB will maintain and provide, as required, a list of Canadian calibration agencies. This list will be updated from time to time, but it will not necessarily be exhaustive, nor will the fact that any agency is listed ensure that the agency will comply with all the requirements of this guide.

compliance during any AECB physical inspection, or by written assessment, or both, and during any AECB physical inspection or written assessment of the agency. The licensee shall ensure in his contract with the agency that the AECB will be allowed to inspect the agency, as it would the licensee, to verify compliance with this guide.

Calibration by non-Canadian agencies will not be acceptable for routine calibrations, but will be acceptable:

- (i) as the initial calibration of a new survey meter supplied by a non-Canadian manufacturer;
- (ii) as the calibration subsequent to the repair of a survey meter by a non-Canadian manufacturer or his non-Canadian agent.

If licensees contract a non-Canadian agency to do acceptable calibrations then the licensee will be responsible for ensuring the agency meets the requirements of this guide, and the licensee may be inspected for compliance during any AECB physical inspection, or by written assessment, or both, and during any AECB written assessment of the agency.

4. SURVEY METER CALIBRATION REQUIREMENTS

4.1 Calibration Procedure Documentation

Before calibrating any specific make and model of survey meter the calibrator shall have available for inspection and assessment a documented calibration procedure consisting of:

- (1) a general description of the method of calibration;
- (2) an identification and proof of verification of uncertainties associated with the jig, the source, any transfer standards, attenuators, and decay correction which are associated with the total uncertainty of the calibration;
- (3) step-by-step procedures, preferably including manufacturers' manuals, to show sufficient information is available to operate, to perform pre-calibration checks including any necessary adjustments, and to calibrate including any necessary adjustments; and
- (4) calibration certificates, calibration stickers, and notification of failure to calibrate forms.

4.2 Survey Meter Pre-Calibration Check

Before calibrating, each survey meter shall have a pre-calibration check performed that consists of:

- (1) a battery check to ensure a satisfactory voltage can be maintained throughout the calibration;
- (2) a verification of operating voltage;
- (3) a comprehensive function and operational check on all ranges.

4.3 Physical and Environmental Requirements of Jig and Meter

The beam calibrator jig shall be:

- (1) located to minimise radiation scatter and be at least 1 m off the floor and from any wall. The distance between any scattering object and the source shall be at least 0.5 m;
- (2) located in an area free of interference from other sources of ionizing radiation other than the calibration source;
- (3) located in an area free of interference from non-ionizing radiation such as radio frequency, microwave, electrostatic, or magnetic.

The meter to be calibrated shall:

- (1) be positioned on the jig to minimise geotropism, directional dependence, and non-uniformity of the calibration radiation beam across and through the detector volume;
- (2) have any beta window or shield in the optimum position (normally closed) for best (i.e. flattest) energy response.

The uncertainty in calibration distance shall not be greater than 2%*, and shall be the arithmetic sum of the uncertainty of the jig distance scale, the uncertainty in physical placement and repositioning of the meter, the uncertainty in location of the source centre when on the jig, and the uncertainty of the centre of the sensitive volume of the meter detector.

* It is estimated that the minimum value of the uncertainty in calibration distance will be about 0.5 cm, which equates to 25 cm as the minimum calibration distance (within the 2% criterion). At the minimum distance the reference source must be capable of producing at least 8 mSv/h (800 mR/h) which equates to a source size of 5.3 GBq (144 mCi) for Cs 137.

The meter to be calibrated shall have achieved equilibrium with the temperature, pressure and humidity of the local calibration area. These environmental parameters should be noted and should be within the approved range as specified by the manufacturer of the meter. It is recommended that instruments are calibrated at standard temperature and pressure of 20°C (68°F) and 101.3 kPa (1 atmosphere) respectively, or at the anticipated operational parameters.

4.4 Requirements of the Calibration Source

The calibration source should be the same reference isotope as used by the manufacturer (often Cs 137). If another isotope is used which causes a shift in the energy response of the instrument, then the dose rate response of the instrument must be within $\pm 20\%$ of the true dose rate over the energy spectrum of interest.

The calibration source activity (or exposure rate constant) shall be known to an uncertainty of not greater than $\pm 10\%$. This uncertainty shall include attenuators (used singly or in combination), if they are an integral part of the source assembly. A calibration source certificate shall be available for inspection, and as a minimum the source must be implicitly traceable via a source supplier to a national or international standard.

The calibration reference source shall be corrected for decay at a frequency to ensure the uncertainty associated with decay is less than 1% of source value.

4.5 Requirements of the Meter Calibration

Each meter shall be calibrated up to its highest range or the 10 mSv/h range, whichever is the lower. The manufacturer's recommended calibration method, if any, shall be followed, and the calibration shall be verified at about 20%* and 80% of the measurement of each range or decade. Each measurement must be recorded and a meter will be considered adequately calibrated when each observed measurement is within $\pm 20\%$ of the expected dose rate.

Measurements above 10 mSv/h (1 R/h) need not be calibrated, but each range shall be checked to ensure response and, as far as is practicable, by decreasing calibration distance the appropriate increasing dose rate response shall be checked.

* 20% and 80% of scale are chosen as checking points as the usual commercial attenuator sets of 0.1, 0.1 and 0.25 can be utilised to produce dose rates of 8, 2, 0.8, 0.2, 0.08, 0.02 mSv/h (800, 200, 80, 20, 8, and 2 mR/h) without change of location of instrument, which is ideal for calibrating the bottom three scales of most meters.

4.6 Requirements for Record Completion

Immediately following calibration the calibrator shall complete a calibration certificate and complete and affix a calibration sticker to the instrument. The calibrator should retain a copy of the calibration certificate and return the original certificate with the survey meter to the user.

If a survey meter fails to meet criteria for calibration the calibrator shall complete a notification of failure to calibrate form. The calibrator should retain a copy of the notification and return the original notification with the survey meter to the user.

5. REQUIREMENTS FOR RECORD-KEEPING

The minimum requirements for survey meter calibration records are:

- (1) an adequate record shall be a calibration certificate as shown in Appendix A;
- (2) records shall be maintained for three years (by licensees and agencies);
- (3) agencies shall retain copies of calibration certificates and send originals to licensees;
- (4) licensees shall retain originals of calibration certificates.

CERTIFICATES AND FORMS

Calibrators are free to design their own "calibration certificate", "calibration sticker", and "notification of failure to calibrate" form, but such documents must contain the information specified herein.

Attached are examples of:

- (1) gamma radiation survey meter calibration certificate
- (2) calibration sticker
- (3) gamma radiation survey meter notification of failure to calibrate

Note

When completing the calibration certificate:

- (i) any pre-calibration checks that are not applicable (to a specific make and model) shall be entered as "N/A";
- (ii) appropriate units (preferably SI units) shall be entered when recording such things as activity, temperature, pressure, and humidity;
- (iii) 'Summary of Findings' shall include a statement that certifies that the meter is within the criteria, as specified in this AECB Regulatory Guide, and that quantifies the measured accuracy, and details any uncalibrated ranges;
- (iv) if a constancy check source is provided by the licensee, then any dose rates with respect to this source should be noted under 'Summary of Findings'.

GAMMA RADIATION SURVEY METER CALIBRATION CERTIFICATE

Calibrator Name
Address
..... Tel. ()

Licensee Name
Tel. () AECB licence #.....

Survey meter Make Model
Serial # Type of detector

Method of calibration

Calibration source Make Model
Serial # Isotope

Activity (or exposure rate) on
yy/mm/dd

Pre-calibration checks

Battery Zero Operating Voltage

Alarm Other

Temperature Pressure Humidity.....

Calibration

Range	Expected dose rate	Observed dose rate	Units	Notes

Summary of Findings:

Calibrated on by :.....
yy/mm/dd print name signature

CALIBRATION STICKER

Calibrator name	
.....	
Calibration of serial #.....	
on.....	by.....
yy/mm/dd	Initials

**GAMMA RADIATION SURVEY METER
NOTIFICATION OF FAILURE TO CALIBRATE**

Calibrator Name
Address
..... Tel. ()

Licensee Name
Tel. () AECB licence #.....

Survey meter Make Model
Serial # Type of detector

The above survey meter failed to meet the AECB calibration criteria.

Reason for failure to calibrate:

Tested on..... by :
yy/mm/dd print name signature



**Consultative
Document**

**Document
de consultation**



Atomic Energy
Control Board

Commission de contrôle
de l'énergie atomique

DOCUMENT DE CONSULTATION C-117

Projet de guide de réglementation

NORMES D'ÉTALONNAGE DES
GAMMAMÈTRES

Publié pour commentaires :

le 28 novembre 1990

Canada

Ce document de consultation est publié dans le but de fournir au public l'occasion d'examiner le projet de réglementation avant qu'il soit adopté dans sa forme définitive. Vous êtes invités à faire parvenir vos commentaires à l'adresse ci-dessous avant le 28 FÉVRIER 1991.

Sauf avis contraire de la part de l'envoyeur, une copie de tous les commentaires reçus sera placée dans la salle des documents officiels aux bureaux de la CCEA.

Prière d'adresser vos commentaires à :

J.P. Didyk
Chef : Division des services de
conformité et de laboratoire
Commission de contrôle de l'énergie atomique
C.P. 1046
Ottawa (Ontario)
CANADA
K1P 5S9 Téléphone : (613) 995-2031

Téléphone
Renseignements,
copies supplémentaires : (613) 995-5894

NOTA : Le présent document devrait être distribué pour commentaire aux autres personnes de l'entreprise qui sont responsables de la santé et de la sécurité associées à l'utilisation de l'énergie nucléaire ou de matières radioactives.

TABLE DES MATIÈRES

	page
1. INTRODUCTION ET PORTÉE	1
2. DÉFINITIONS	1
3. RESPONSABILITÉ DE L'ÉTALONNAGE DES GAMMAMÈTRES	2
4. NORMES D'ÉTALONNAGE DES GAMMAMÈTRES	3
4.1 Documentation sur la procédure d'étalonnage	3
4.2 Vérification des gammamètres avant l'étalonnage	3
4.3 Normes physiques et environnementales des tréteaux d'étalonnage et des gammamètres	4
4.4 Normes de la source d'étalonnage	4
4.5 Normes d'étalonnage des gammamètres	5
4.6 Formulaire à remplir	5
5. NORMES DE TENUE DE DOSSIERS	5
CERTIFICATS ET FORMULAIRES	ANNEXE A
Certificat d'étalonnage de gammamètre	
Vignette d'étalonnage	
Avis d'impossibilité d'étalonnage de gammamètre	

NORMES D'ÉTALONNAGE DES GAMMAMÈTRES

1. INTRODUCTION ET PORTÉE

Le présent guide décrit les normes minimales d'étalonnage des gammamètres analogues portatifs à l'aide d'un étalon à faisceau et d'une source d'étalonnage connue. Si le titulaire de permis désire utiliser une autre méthode d'étalonnage, il doit en faire part par écrit à la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA), décrire la méthode d'étalonnage proposée et demander l'autorisation de la CCEA pour utiliser une autre méthode que celle dont les normes sont indiquées dans le présent guide.

Le présent guide explique :

- a) la responsabilité de l'étalonnage des gammamètres si le titulaire de permis :
 - (i) étalonne ses propres gammamètres;
 - (ii) utilise les services d'un organisme d'étalonnage canadien;
 - (iii) utilise les services d'un organisme d'étalonnage étranger;
- b) les normes d'étalonnage des gammamètres et la documentation à l'appui;
- c) les normes de tenue de dossiers;
- d) le certificat d'étalonnage, la vignette d'étalonnage et l'avis d'impossibilité d'étalonner, par les exemples indiqués à l'annexe A.

2. DÉFINITIONS

Les définitions suivantes s'appliquent au présent guide :

- «débit de dose prévu» Débit de dose dérivé qui, dans le présent guide, comporte son propre degré d'incertitude qui est relié aux incertitudes de l'activité (jusqu'à 10 pour 100 plus ou moins), de la correction de la désintégration radioactive (jusqu'à 1 pour 100 plus ou moins) et de la distance d'étalonnage (jusqu'à 2 pour 100 plus ou moins); (expected dose rate)
- «dépendance directionnelle» Modification de la réponse de l'appareil selon son orientation par rapport au débit d'exposition constant, non compris le géotropisme; (directional dependence)
- «distance d'étalonnage» Distance entre le centre de la source d'étalonnage et le centre du volume sensible du détecteur, lorsque la source et le gammamètre sont correctement placés sur le tréteau d'étalonnage; (calibration distance)
- «étalonnage» Détermination de la réponse d'un appareil donné quand il est exposé aux rayonnements d'une source donnée dans des conditions données; (calibration)

- «exactitude» À l'égard d'un gammamètre, s'entend de la différence entre le débit de dose observé et le débit de dose prévu durant l'étalonnage, mais ne comprend pas la réponse d'énergie de l'appareil; (accuracy)
- «géotropisme» Modification de la réponse de l'appareil après un changement dans l'orientation de l'appareil dû à des effets de gravité; (geotropism)
- «incertitude» Estimation bien fondée d'une inexactitude connue dans un processus de mesure; (uncertainty)
- «organisme» ou «étalonneur» Toute personne ou société qui fournit des services d'étalonnage de gammamètres à des titulaires de permis; (agency or calibrator)
- «réponse d'énergie» ou «dépendance d'énergie» Modification de la réponse de l'appareil à l'énergie des rayonnements en mesurant un débit d'exposition constant; (energy response or energy dependence)
- «retraçable implicitement» S'entend de la possibilité de retracer un laboratoire de normes national ou international qui assume la mesure continue des sources d'un fournisseur, si ce fournisseur exécute des comparaisons ou des exercices réguliers pour retracer des laboratoires de normes nationaux ou internationaux (voir NCRP Report 58, 2e édition, 1985); (implicitly traceable)

3. RESPONSABILITÉ DE L'ÉTALONNAGE DES GAMMAMÈTRES

Les normes du présent guide s'appliquent aux titulaires de permis qui étalonnent eux-mêmes leurs gammamètres, utilisent les services d'un organisme d'étalonnage canadien ou, dans des circonstances particulières, les services d'un organisme d'étalonnage étranger.

Si le titulaire de permis étalonne lui-même ses gammamètres, il est responsable de se conformer aux exigences du présent guide et peut faire l'objet d'inspections de conformité durant toute inspection matérielle de la CCEA, par évaluation écrite*, ou les deux.

Le titulaire de permis qui signe un contrat avec un organisme d'étalonnage** pour étalonner ses gammamètres est responsable que l'organisme remplisse les normes du présent guide. Il peut faire l'objet d'inspections durant toute inspection matérielle de la CCEA, ou par évaluation écrite, ou les deux, ou durant toute inspection matérielle ou évaluation écrite de l'organisme par la CCEA. Le titulaire de permis doit veiller à ce que son contrat avec

* Tout échange de correspondance entre la CCEA et le titulaire de permis ou l'organisme au sujet des normes du présent guide est considéré comme évaluation écrite.

** La CCEA tient et fournit, au besoin, une liste des organismes d'étalonnage canadiens. La liste est mise à jour à l'occasion, mais elle n'est pas nécessairement complète et l'indication de tel ou tel organisme sur la liste ne représente pas une assurance que l'organisme remplit toutes les normes du présent guide.

l'organisme prévoit que la CCEA pourra inspecter l'organisme, comme s'il s'agissait du titulaire de permis lui-même, pour vérifier qu'il se conforme aux normes du présent guide.

L'étalonnage par des organismes étrangers n'est pas acceptable pour les étalonnages ordinaires, mais est acceptable :

- a) comme premier étalonnage d'un gammamètre neuf fourni par un fabricant étranger;
- b) comme étalonnage suivant la réparation du gammamètre par un fabricant étranger ou son représentant étranger.

Le titulaire de permis qui signe un contrat avec un organisme étranger pour exécuter des étalonnages acceptables est responsable que l'organisme remplisse les normes du présent guide et peut faire l'objet d'inspections de conformité durant toute inspection matérielle de la CCEA, ou par évaluation écrite, ou les deux, et durant toute évaluation écrite de l'organisme par la CCEA.

4. NORMES D'ÉTALONNAGE DES GAMMAMÈTRES

4.1 Documentation sur la procédure d'étalonnage

Avant d'étalonner une marque ou un modèle particulier de gammamètre, l'étalonneur doit disposer, à des fins d'inspection et d'évaluation, d'une procédure d'étalonnage documentée comprenant :

- a) une description générale de la méthode d'étalonnage;
- b) une désignation et une preuve de vérification des incertitudes reliées au tréteau d'étalonnage, à la source, à toute norme de transfert, aux atténuateurs, ainsi qu'à la correction de la désintégration qui est liée à l'incertitude totale de l'étalonnage;
- c) des procédures étape par étape, y compris de préférence le guide du fabricant, pour montrer que des renseignements suffisants sont disponibles pour travailler, exécuter des vérifications avant l'étalonnage et étalonner, y compris tout rajustement nécessaire;
- d) des certificats d'étalonnage, des vignettes d'étalonnage et des avis d'impossibilité d'étalonnage.

4.2 Vérification des gammamètres avant l'étalonnage

Avant d'être étalonné, chaque gammamètre doit subir les vérifications suivantes :

- a) une vérification de la pile pour s'assurer que le voltage est suffisant tout au long de l'étalonnage;
- b) une vérification du voltage d'exploitation;
- c) une vérification détaillée des fonctions et de l'exploitation à tous les niveaux de rayonnement.

4.3 Normes matérielles et environnementales du tréteau d'étalonnage et des gammamètres

Le tréteau de l'étalon à faisceau doit être situé :

- a) de manière à minimiser le balayage de rayonnement et situé au moins à 1 m du sol et de tout mur. La distance minimale entre la source et tout objet diffuseur doit être de 0,5 m;
- b) dans une aire libre des interférences de toute autre source de rayonnements ionisants que l'étalon;
- c) dans une aire libre des interférences de toute autre source de rayonnements non ionisants, comme les ondes radiophoniques, les micro-ondes, les ondes électrostatiques ou les ondes magnétiques.

Le gammamètre à étalonner doit :

- a) être placé sur le tréteau de manière à minimiser le géotropisme, la dépendance directionnelle et le manque d'uniformité du faisceau de rayonnement d'étalonnage à travers le volume du détecteur;
- b) avoir sa fenêtre ou son blindage bêta dans la position optimale (normalement fermée) en vue d'obtenir la réponse d'énergie la meilleure (c'est-à-dire la plus faible).

L'incertitude de la distance d'étalonnage ne doit pas dépasser 2 pour 100* et doit correspondre à la somme arithmétique des éléments suivants : l'incertitude de l'échelle de distance du tréteau, l'incertitude de la position physique et de la remise en position du gammamètre, l'incertitude de l'emplacement du centre de la source sur le tréteau et l'incertitude du centre du volume sensible du détecteur.

Le gammamètre à étalonner doit avoir atteint la même température, la même pression et la même humidité que l'aire d'étalonnage. Ces paramètres environnementaux devraient être notés et se trouver à l'intérieur de l'échelle approuvée par le fabricant du gammamètre. On recommande que les appareils soient étalonnés à une température normale de 20 °C (68 °F) à une pression de 101,3 kPa (1 atmosphère), ou aux paramètres d'exploitation prévus.

4.4 Normes de la source d'étalonnage

La source d'étalonnage devrait contenir le même isotope de référence que le fabricant utilise (souvent du césium 137). Si on utilise un autre isotope qui modifie la réponse d'énergie de l'appareil, la réponse du débit de dose de l'appareil doit se situer à 20 pour 100 plus ou moins du débit de dose réel au-dessus du spectre d'énergie pertinent.

* On estime que la valeur minimale de l'incertitude de la distance d'étalonnage est d'environ 0,5 m, ce qui équivaut à 25 cm comme distance d'étalonnage minimale (à l'intérieur du critère de 2 pour 100). À la distance minimale, la source de référence doit être capable de produire au moins 8 mSv/h (800 mR/h), ce qui équivaut à une source de 5,3 GBq (144 mCi) de césium 137.

L'activité de la source d'étalonnage (ou la constante de débit d'exposition) doit être connue à raison d'une incertitude maximale de 10 pour 100 plus ou moins. Cette incertitude doit comprendre les atténuateurs (utilisés isolément ou en combinaison), s'ils font partie intégrante de l'assemblage de la source. Un certificat de source d'étalonnage doit être disponible pour inspection et, comme exigence minimale, la source doit être retraçable implicitement jusqu'à un laboratoire national ou international en passant par un fournisseur de sources.

L'étalon de référence doit être corrigé en fonction de la désintégration radioactive selon une fréquence qui maintient le degré d'incertitude lié à la désintégration à moins de 1 pour 100 de la valeur de la source.

4.5 Normes d'étalonnage des gammamètres

Chaque gammamètre doit être étalonné jusqu'à son niveau de rayonnement le plus élevé ou jusqu'à 10 mSv/h, selon le plus faible des deux. Il faut suivre la méthode d'étalonnage recommandée par le fabricant, si elle existe, et l'étalonnage doit être vérifié à environ 20 pour 100* et 80 pour 100 de la mesure de chaque échelle ou dizaine. Chaque mesure doit être enregistrée et le gammamètre n'est considéré comme proprement étalonné qu'après que chaque mesure observée se trouve à 20 pour 100 plus ou moins du débit de dose prévu.

Toute mesure supérieure à 10 mSv/h (1 R/h) n'a pas besoin d'être étalonné, mais chaque échelle doit être vérifiée pour s'assurer de la réponse et, dans la mesure du possible, du débit de dose pertinent qui augmente à mesure que l'on diminue la distance d'étalonnage.

4.6 Formulaires à remplir

Immédiatement après l'étalonnage, l'étalonneur doit remplir un certificat d'étalonnage, puis remplir et apposer une vignette d'étalonnage sur l'appareil. L'étalonneur doit conserver une copie du certificat d'étalonnage et retourner ensemble le certificat original et le gammamètre à l'utilisateur.

Si un gammamètre ne satisfait pas les critères d'étalonnage, l'étalonneur remplit un avis d'impossibilité d'étalonnage. Il doit conserver une copie de l'avis et retourner ensemble l'avis original et le gammamètre à l'utilisateur.

5. NORMES DE TENUE DE DOSSIERS

Voici les normes minimales de dossiers d'étalonnage des gammamètres :

- a) un certificat d'étalonnage indiqué à l'annexe A représente un dossier acceptable;

* Les valeurs de 20 pour 100 et de 80 pour 100 de l'échelle ont été choisies puisque les séries d'atténuation commerciale habituelle de 0,1, 0,1 et 0,25 peuvent être utilisées pour produire des débits de dose de 8, 2, 0,8, 0,2, 0,08 et 0,02 mSv/h (800, 200, 80, 20, 8 et 2 mR/h) sans changer l'emplacement de l'appareil, ce qui présente des conditions idéales pour étalonner les trois échelles inférieures de la plupart des gammamètres.

b) les titulaires de permis et les organismes doivent conserver des dossiers pendant une période de trois ans;

c) les organismes doivent conserver une copie des certificats d'étalonnage et en envoyer l'original aux titulaires de permis;

d) les titulaires de permis doivent conserver l'original des certificats d'étalonnage.

CERTIFICATS ET FORMULAIRES

Les étalonneurs peuvent créer leur propre «certificat d'étalonnage», «vignette d'étalonnage» et «avis d'impossibilité d'étalonnage», à condition que ces documents contiennent les renseignements indiqués ci-dessous.

Suivent ci-après des exemples :

- a) de certificat d'étalonnage de gammamètre;
- b) de vignette d'étalonnage;
- c) d'avis d'impossibilité d'étalonnage de gammamètre.

Nota

Pour remplir le certificat d'étalonnage :

- a) toute vérification avant étalonnage qui ne s'applique pas à une marque ou un modèle particulier doit être indiquée par les lettres «S/O» (sans objet);
- b) les unités appropriées (de préférence les unités du Système international) doivent être enregistrées lorsque l'on mesure notamment l'activité, la température, la pression et l'humidité;
- c) le «Sommaire des résultats» doit comprendre une déclaration qui certifie que le gammamètre respecte les critères établis par le présent guide de réglementation de la CCEA et qui quantifie l'exactitude mesurée et les détails des échelles non étalonnées;
- d) si le titulaire de permis fournit une source de vérification, il faut noter tout débit de dose de cette source dans le «Sommaire des résultats».

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE DE GAMMAMÈTRES

Étalonneur Nom
Adresse
..... Téléphone ()

Titulaire de permis Nom
Téléphone () N° de permis de la CCEA

Gammamètre Marque Modèle
N° de série Type de détecteur

Méthode d'étalonnage

Source d'étalonnage Marque Modèle
N° de série Isotope

Activité (ou débit d'exposition) le
(année/mois/jour)

Vérification avant l'étalonnage

Pile Zéro Voltage d'exploitation

Alarme Autre(s)

Température Pression Humidité

Étalonnage

Échelle	Débit de dose prévu	Débit de dose observé	Unités	Notes

Sommaire des résultats :

Étalonné le par
(année/mois/jour) (lettres moulées) Signature

VIGNETTE D'ÉTALONNAGE

Nom de l'étalonneur

.....

Étalonnage du n° de série

le par
(année/mois/jour) (initiales)

AVIS D'IMPOSSIBILITÉ D'ÉTALONNAGE DE GAMMAMÈTRE

Étalonneur Nom
Adresse
..... Téléphone ()

Titulaire de permis Nom
Téléphone () N° de permis de la CCEA

Gammamètre Marque Modèle
N° de série Type de détecteur

Le gammamètre indiqué ci-dessus n'est pas conforme aux critères d'étalonnage de la CCEA pour la(les) raison(s) suivante(s) :

Vérifié le par
(année/mois/jour) (lettres moulées) Signature