



**Manuel de contrôle et d'assurance de la qualité du PNCRC
sur l'échantillonnage et l'analyse effectués par les
professionnels en mesure du radon et les laboratoires**
Octobre 2018



Manuel de contrôle et d'assurance de la qualité du PNCR-C sur l'échantillonnage et l'analyse effectués par les professionnels en mesure du radon et les laboratoires

Table des matières :

1. [Introduction](#)
 - 1.1 Cadre
 - 1.2 Objectif
 - 1.3 Application
2. [Définitions](#)
3. [Élaboration des procédures d'utilisation normalisées](#)
4. [Plan d'assurance qualité](#)
 - 4.1 Éléments d'un plan d'assurance qualité
5. [Mesures de contrôle qualité](#)
 - 5.1 Étalonnage
 - 5.2 Épreuves de rendement et contrôles à concentration de radon connue
 - 5.3 Duplicatas
 - 5.4 Blancs
 - 5.5 Contrôles croisés (AMC seulement)
 - 5.6 Vérification de référence (Chambres d'ionisation avec électret seulement)
6. [Non-conformités et actions correctives](#)
 - [Tableau 1 - Directives sur les actions à prendre à la suite des mesures de contrôle](#)
7. [Exigences en matière de rapport du PNCR-C pour l'assurance qualité et le contrôle qualité](#)

Annexe 1 : [Tableau d'exigences minimales de contrôle qualité](#)

Annexe 2 : [Calculs et cibles de contrôle qualité](#)

Annexe 3 : [Modèles de tableaux de contrôle qualité](#)

Annexe 4 : [Exemples de tableaux de non-conformités et diagramme de flux des actions correctives pour les mesures duplicatas](#)

Annexe 5 : [Tableau de procédures proposées comportant le contrôle qualité, la non-conformité et l'action corrective](#)

Annexe 6 : [Documents de référence](#)

1. Introduction

1.1 Cadre

Ce document porte sur les exigences des activités de mesure du radon au Canada. Ces exigences s'appliquent particulièrement aux professionnels de radon certifié par le Programme national de compétence sur le radon au Canada (PNCR-C) et qui effectuent des mesures de radon dans l'air intérieur au Canada. Ce document s'applique également aux services de support de mesure du radon, ce qui inclut les laboratoires, les fabricants, les fournisseurs et les détaillants.

1.2 Objectif

L'objectif de ce document est de préciser les exigences en matière d'assurance qualité et de contrôle qualité pour que les professionnels de radon puissent veiller à ce que les mesures de radon sont fiables et que toutes erreurs sont identifiées rapidement. Il est d'une importance capitale que les professionnels en mesure du radon fournissent des mesures de radon fiables et reproductibles, assurant ainsi que les clients sont mis en confiance lorsqu'ils décident d'atténuer ou lorsqu'ils reçoivent la confirmation de l'efficacité du système d'atténuation de radon installé dans un bâtiment.

Des mesures de contrôle qualité doivent être en place pour que les appareils de mesure du radon fonctionnent correctement. Ces contrôles renforceront la confiance du public dans le processus de mesure du radon et protégeront la santé publique.

1.3 Application

Les critères présents dans ce document s'appliquent à toutes les personnes et toutes les organisations qui offrent le service de mesure du radon, peu importe du type ou de la taille de l'organisation. Les fabricants d'appareils de mesure du radon et les laboratoires d'analyse du radon sont aussi invités à poursuivre d'autres certifications de laboratoires telles qu'ISO 9001 et 17025.

Les critères présents dans ce document devraient être interprétés en tant que minimaux. Les professionnels de radon certifiés ont la responsabilité de veiller à ce que les objectifs de qualité soient atteints, et doivent entreprendre les mesures et les actions correctives au besoin afin de maintenir le contrôle qualité. Les tâches spécifiques liées à l'assurance qualité et au contrôle qualité peuvent être déléguées à d'autres personnes qualifiées au sein de leur organisation, mais le professionnel de radon certifié conserve toute responsabilité de faire en sorte que tous les critères dans ce document sont respectés.

2. Définitions

Appareil de mesure en continu (AMC) – un appareil électronique qui détecte et évalue la quantité de particules alpha produites lors de la désintégration du radon (Rn-222) ou ses produits de filiations, le polonium (Po-218, Po-212) contenus dans une chambre d'ionisation interne ou une cellule à scintillation. Seuls les appareils approuvés par le PNCR-C peuvent être utilisés par les professionnels du PNCR-C.

Biennal – qui revient tous les deux ans.

Blancs – un appareil qui est installé afin de connaître la mesure du bruit de fond.

Bruit de fond – la composante d'une mesure du radon engendrée par d'autres sources, autres que celles mesurées. Cette mesure du bruit de fond provient de sources de radiation autres que le radon, telles que les rayons cosmiques et la présence d'autres matières radioactives, et pourrait aussi être causée par de la contamination à de stades variés de la préparation des milieux de culture, du prélèvement d'échantillon, de transport et d'analyse.

Chambre indépendante accréditée – un établissement qui constitue d'un point de référence de radon auquel d'autres appareils se comparent.

Concentration minimale détectable (CMD) ou Concentration minimale mesurable (CMM) – la concentration la plus basse détectable par un appareil donné.

Conseille/peut/recommande – indiquent des dispositions conseillées.

Contrôle des changements – les actions à entreprendre après la découverte d'une erreur dans un processus.

Contrôle qualité – le processus de mesure de performance en continu des appareils pour assurer leurs conformités continues aux standards de performance établis.

Coordonnateur d'assurance et de contrôle qualité – personne d'une organisation dont la responsabilité est de s'assurer que tous les professionnels en mesure du radon dans l'organisation suivent toutes les mesures d'assurance qualité du PNCR-C et de tous les appareils utilisés par l'organisation respectent ces mesures. Cette personne s'assure que toutes les mesures de contrôle de changement requis sont établies et exécutées.

Devrait/doit – stipulent qu'une mesure prescrite est obligatoire.

Différence relative en pourcentage (DRP) – la différence entre deux valeurs mesurées exprimée en pourcentage de la moyenne des deux valeurs.

DRP acceptable – Une différence relative en pourcentage (DRP) acceptable selon le tableau à l'Annexe 4.

Manuel de contrôle et d'assurance de la qualité du PNCR-C sur l'échantillonnage et l'analyse effectués par les professionnels en mesure du radon et les laboratoires

CNRPP-AL-DF-v6

Dernière révision : 10/17/2018

Duplicata – une mesure de contrôle prise par des appareils de mesure installés en côte à côte, utilisés pour mesurer la précision.

Erreur relative en pourcentage (ERP) – la différence entre une valeur mesurée et une valeur de référence connue exprimée en pourcentage de la valeur de référence connue.

Étalonnage – la correction et l'entretien d'un instrument de mesure en exécutant des tâches routinières, ce qui inclut la comparaison de valeurs rapportées et de valeurs connues.

Exactitude – la proximité de la valeur mesurée au standard ou la valeur connue.

Fabricant – une organisation ou une entreprise qui fabrique et distribue les appareils de mesure du radon pour la vente et l'utilisation par les autres.

Glissement de tension – la différence de tension d'un électret entre la prise de mesures pendant que l'électret était stocké.

Incertitude – l'erreur totale créée par les erreurs de bruit de fond, de précision et d'exactitude

Laboratoire d'appareil de mesure passif – une organisation qui analyse et prépare les rapports sur la concentration de radon mesurée par les appareils de mesure passifs.

Limite de détection (LD) ou Concentration minimale mesurable (CMM) – la concentration la plus basse détectable par un appareil donné.

Mesures de concentrations connues – le processus où un détecteur de radon est exposé à une concentration de radon connue et ensuite la valeur détectée est analysée et comparée à la valeur d'exposition connue. Ceci est utilisé pour vérifier l'exactitude globale de l'appareil de mesure du radon et est une méthode d'analyse.

Mesures de contrôle qualité – les mesures de radon utilisées dans le cadre du processus de contrôle qualité, par exemple : échantillons à concentration de radon connue, duplicatas et blancs.

Plan d'assurance qualité – Les activités systématiques prévues documentées dans un système de qualité pour satisfaire les exigences de qualité.

Précision – la proximité de deux mesures ou plus l'un à l'autre.

Professionnel de radon – une personne certifiée par le PNCR-C.

Rapport de contrôle des changements – le rapport où les actions prises dans le cadre du contrôle des changements sont documentées.

Seuil d'alerte – ceci est une évaluation de la mesure de contrôle qualité qui indique le besoin d'enquêter.

Utilisateur d'appareil passif – un professionnel en mesure du radon qui installe les appareils de mesure du radon passifs ou les fournit aux propriétaires de maison.

Valeur de référence (VR) – la valeur fixe ou connue soit de la concentration de radon exposée, soit de la tension sur un électret.

Valeur mesurée (VM) – concentration de radon mesurée par un appareil de mesure

Zone à contrôler – une plage prédéterminée de facteurs de contrôle qualité qui exige des mesures immédiates.

Zone en contrôle – une plage prédéterminée de mesures de contrôle qualité définies comme un niveau acceptable.

Zone hors contrôle – toutes mesures qui tombent à l'extérieure de la zone en contrôle définie à l'Annexe 4.

3. Élaboration des procédures d'utilisation normalisées

3.1 Choix d'appareils

Une étape importante du processus de mesure du radon est de choisir l'appareil qui répond aux besoins de l'entreprise spécialisée en mesure du radon et ces clients. Le PNCR-C a dressé une liste d'appareils répondant aux critères de qualité et une liste de laboratoires d'analyse qui devront accomplir leurs parties du processus d'assurance qualité et préparer et envoyer un rapport au PNCR-C aux deux ans. Les professionnels de radon devront utiliser seulement les appareils approuvés par le PNCR-C et les faire analyser par un laboratoire d'analyse certifié par le PNCR-C. Les professionnels en radon peuvent choisir un appareil de mesure en les comparant selon des critères variés, comme que discuté ci-après.

Trouver un appareil approuvé
par le PNCR-C au :
www.c-nrpp.ca/approved-radon-measurement-devices/

3.2 Communication avec le fabricant de l'appareil

Les professionnels en mesure du radon devraient communiquer avec le fabricant de l'appareil ou le laboratoire lorsqu'ils élaborent des procédures d'utilisation normalisées et des processus d'assurance qualité.

Le professionnel en mesure devrait obtenir les renseignements ci-dessous du fabricant de l'appareil ou du laboratoire lorsqu'il choisit l'appareil à utiliser et élabore les procédures d'utilisation normalisées adaptées :

- Durée optimale de l'appareil (la durée de mesure la plus longue et la plus courte)
- Délai maximal dans lequel l'appareil doit être retourné au laboratoire
- La méthode ou le processus optimal de retourner l'appareil au laboratoire
- Exemple de Rapport de mesure du radon
- Limite de détection de l'appareil
- Plafond de détection
- Coefficient de variation moyen de leurs lots
- Processus de communication avec les professionnels en mesure et les propriétaires à propos de problèmes de contrôle avec les appareils
- Confirmation de l'étalonnage de l'équipement
- Autres types ou standards de certifications du laboratoire
- *Conditions de stockage prescrites*

Étudier les différents
appareils disponibles
pour choisir celui le
mieux adapté à vos
besoins.

Lorsqu'un professionnel en mesure du radon utilise un appareil de mesure à court terme, le laboratoire doit préciser le délai idéal dans lequel l'appareil doit être retourné au laboratoire au terme de la durée de la mesure.

3.3 Stockage des appareils

Le professionnel de radon doit s'assurer de stocker les appareils de détection du radon, reçu du laboratoire d'analyse ou du fournisseur, dans un environnement où les conditions de stockage n'influenceront pas l'appareil. Le professionnel de radon devrait consulter le fabricant pour connaître les plages d'humidité et de température acceptables pour l'environnement de stockage. Les appareils devront être stockés dans un environnement à concentration faible de radon et à l'abri de poussière. Si les appareils sont déplacés à un autre endroit de stockage, ceci doit être noté dans la documentation. **(Voir la section 5.4 sur les Blancs pour plus amples informations.)**

Stocker les appareils dans un environnement à concentration faible de radon.

3.4 Protocoles d'installation

Tous les professionnels en mesure devront utiliser les protocoles d'installation lors de l'installation des appareils de mesure du radon. L'installation doit être faite selon le *Guide sur les mesures du radon dans les maisons* de Santé Canada et le *Guide sur les mesures du radon dans les édifices publics* de Santé Canada en plus de prendre en considération les recommandations du fabricant.

Utiliser les protocoles d'installation et adopter des procédures normalisées sur la manipulation des appareils.

3.5 Développement de procédures d'utilisation normalisées (PN)

Des procédures d'utilisation normalisées pertinentes et des instructions sur le flux de travail permettent une bonne communication et des standards et pratiques uniformes au sein d'une organisation. Ces procédures aident aussi à déterminer les procédures de contrôle de changements s'il y a des problèmes ou des erreurs à identifier. Lorsqu'une organisation élabore des procédures d'utilisation normalisées, les meilleures pratiques d'utilisation des appareils doivent être prises en considération, incluant les informations obtenues du fabricant ou du laboratoire de l'appareil, le stockage et les protocoles d'installation et les mesures de contrôle qualité inscrites dans le présent document.

Lors de l'utilisation d'appareil de mesure à court terme, le laboratoire doit préciser le délai idéal dans lequel l'appareil doit être retourné au laboratoire au terme de la durée de

3.6 Les fournisseurs des détaillants et les appareils de mesure du radon

Les fournisseurs des détaillants stockant des appareils approuvés par le PNCR-C devront suivre les pratiques d'assurance qualité avec les appareils de mesure du radon. Des dispositions devront être prises afin d'inclure des blancs et des duplicatas aux fins d'assurance qualité lors du stockage des appareils de mesure du radon, en plus d'inclure des instructions de stockage destinées les détaillants.

4. Plan d'assurance qualité

Un plan d'assurance qualité devrait être en place lorsqu'une organisation commence à offrir le service de mesure du radon. Le plan d'assurance qualité tiendra compte de tous les employés qui prendront part dans le processus de mesure et devra être adapté aux nombres d'employés de l'organisation. Bien que le plan d'assurance qualité devrait être connu de tous les employés, au moins une personne de l'organisation devrait être responsable en tant que Coordonnateur d'assurance et de contrôle qualité et cette personne doit s'assurer que le plan d'assurance qualité représente les pratiques en vigueur au sein

de l'organisation. Le Coordonnateur d'assurance et de contrôle qualité devrait être avisé de toutes erreurs et doit s'assurer que des actions correctives sont entreprises.

4.1 Éléments d'un plan d'assurance qualité

- I. Informations de base de l'organisation
- II. Nom du Coordonnateur d'assurance et de contrôle qualité au sein de l'organisation
- III. Services de radon offerts par l'organisation
- IV. Les appareils et l'équipement de radon utilisés et leurs origines
- V. Les employés qui utilisent des appareils de mesure du radon et leurs qualifications
- VI. Procédures d'utilisation normalisées
 - Comprends : Contrôle du flux de travail, stockage de l'appareil, procédures de mesure du radon (protocoles de mesure)
- VII. Documentation et contrôle des registres
 - Doit inclure la procédure, l'endroit et la personne responsable d'assurer la qualité de la documentation et la durée de conservation des registres
- VIII. Contrôle des changements - Non-conformités et actions correctives
- IX. Stratégie d'étalonnage et d'entretien
- X. Signatures de tous les professionnels en mesure du radon

5. Mesures de contrôle de la qualité

5.1 Étalonnage

L'étalonnage de l'appareil de mesure devra être effectué selon le calendrier d'étalonnage recommandé par le fabricant. Le fabricant ou un représentant autorisé doit effectuer l'étalonnage, ce qui assure que la machine fonctionne correctement et mesure avec précision. Généralement, les appareils de mesure doivent être étalonnés une fois par année, mais la recommandation du fabricant doit être vérifiée et respectée.

Des registres d'étalonnage pour tous les appareils doivent être tenus et des étiquettes devraient être affixées sur les appareils étalonnés afin de connaître les prochaines dates d'étalonnage.

L'étalonnage devrait inclure un nombre d'étapes complétées par le fabricant, ou un représentant autorisé du fabricant, y compris : vérification de tension, de courant et des ondes à des points critiques du circuit, vérification des piles et du rechargement, établissement du bruit de fond par exposition à un environnement sans radon fait de nitrogène ou d'air vieilli et la vérification du facteur d'étalonnage par exposition à une chambre de référence.

Le fabricant doit produire un certificat d'étalonnage qui incluent les informations suivantes :

- nom et l'adresse où l'étalonnage a eu lieu
- état du détecteur, y compris tout dommage physique, les réglages du discriminateur, tension, bruit de fond et facteur d'étalonnage
- bruit de fond mesuré

Veiller à ce que les prochaines dates d'étalonnage soient indiquées sur les appareils.

- réaction mesurée à l'atmosphère de référence
- date d'étalonnage
- énoncé sur la méthode d'étalonnage
- nom et la signature de la personne qui a étalonné l'appareil

Les appareils exigeant l'étalonnage : les chambres d'ionisation avec électret, les lecteurs de tension et les appareils de mesure en continu (AMC)

5.2 Épreuves de rendement et contrôles à concentration de radon connue

Épreuves de rendement et contrôles à concentration de radon connue sont conçus afin de suivre et vérifier l'exactitude des systèmes de mesure du radon de chaque appareil

Les épreuves de rendement et contrôles à concentration de radon connue ou les intercomparaisons (épreuve de compétence à l'aveugle) sont une technique où les détecteurs de radon sont exposés à des concentrations de radon connues et ils sont ensuite analysés comme s'ils avaient pris des mesures sur le terrain. Les contrôles à concentration de radon connue examinent l'exactitude de l'ensemble du système de mesure du radon, y compris le rendement de l'appareil et le processus d'analyse. Ces contrôles sont effectués selon le calendrier recommandé du PNCR-C (voir *l'Annexe 1 : Tableau d'exigences minimales de contrôle qualité*) et les appareils doivent satisfaire les exigences dans une plage acceptable. La plage acceptable peut être calculée avec la formule d'erreur relative en pourcentage (ERP) (Voir *l'Annexe 4 : Cible de contrôle qualité* pour les calculs et les valeurs acceptables).

Les échantillons à concentration de radon connue sont requis pour les laboratoires à appareil passif qui analysent les détecteurs de traces alpha ou les détecteurs d'ionisation avec électret. Les échantillons à concentration de radon connue ne sont pas requis des utilisateurs d'appareils passifs. Cependant, si un utilisateur d'appareil passif effectue une mesure d'un grand immeuble et souhaite assurer un niveau élevé d'exactitude pour ce projet, les échantillons à concentration de radon connue peuvent être compris.

Les échantillons à concentration de radon connue sont exécutés en choisissant au hasard des détecteurs de l'inventaire de chaque type ou un lot de détecteurs et en les envoyant à une chambre à radon agréée indépendante où ils seront exposés à une concentration de radon connue. Dès la réception des appareils exposés à chambre, le professionnel de mesure analysera chaque appareil et déterminera l'exposition au radon, ou la concentration de radon et communiquera la concentration (en $\text{kBq/m}^3\cdot\text{h}$ or Bq/m^3) à la chambre à radon agréée indépendante. Les résultats de mesure doivent correspondre à la concentration connue de la chambre à radon, dans une plage acceptable (voir l'Annexe 4). L'organisation menant l'intercomparaison doit fournir une interprétation des résultats au professionnel de radon et un certificat confirmant que le processus est complété et que les exigences de l'épreuve sont remplies.

Prendre note des échantillons à concentration de radon connue pour les maintenir à des intervalles réguliers selon le programme établi.

Un minimum de trois détecteurs de chaque type doit être envoyé ensemble pour un échantillon à concentration de radon connue afin de faciliter l'interprétation des résultats et d'identifier la source de toutes erreurs comme le biais ou la précision. De plus, chaque lot envoyé à la chambre agréée

indépendante devrait comprendre au moins un blanc de transport (voir la section 5.4 Blanc de transport ci-dessous) afin de contrôler toute contamination des détecteurs durant l'expédition. Un blanc de transport doit être étiqueté pour que la chambre à radon le reconnaisse.

Une liste d'organisation indépendante approuvée avec des chambres à radon agréées se trouve au : www.c-nrpp.ca/radonchambers.

Les contrôles à concentration de radon connue des appareils d'ionisation avec électret devraient être axés sur l'exactitude de la configuration de la chambre et des électrets. Un professionnel utilisant des chambres d'ionisation avec électret devrait tenir compte de chaque configuration comme un appareil distinct.

Chaque type d'électret est considéré comme un

Les échantillons à concentration de radon connue sont une méthode de déterminer l'exactitude et les concentrations de détection inférieures et supérieures d'un appareil. Un laboratoire d'analyse ou un professionnel en mesure qui effectue une petite quantité de mesure devrait s'assurer que le contrôle à concentration de radon connue est dans la concentration d'intervention. Donc, les concentrations des chambres et les durées d'exposition devraient être identifiées afin de donner une exposition équivalente entre 150 et 500 Bq/m³ sur le terrain. Un laboratoire d'analyse ou un professionnel en mesure utilisant une grande quantité de mesure (plus de 800 mesures par année), pourrait s'organiser pour que la chambre effectue des échantillons à concentration de radon connue à de différentes concentrations pour chaque lot envoyé. Par exemple, le premier lot pourrait être exposé aux concentrations approchant la concentration d'intervention, la prochaine pourrait être exposée à des concentrations plus faibles, et la dernière à des concentrations plus élevées.

5.3 Duplicata de terrain

Les épreuves de duplicata de terrain (ou duplicata) sont des mesures de contrôle qualité conçues de manière à évaluer la précision des appareils de mesure du radon. En suivant activement les duplicatas, les professionnels de radon peuvent examiner la précision des appareils de mesure et être avertis d'erreurs aléatoires. Lorsque la variabilité des mesures se produit à l'extérieur des concentrations contrôlées, la prudence s'impose et des mesures supplémentaires devraient être observées et des mesures entreprises en coordination avec le fabricant afin d'identifier les erreurs potentielles et d'améliorer la précision. Lorsqu'une mesure tombe à l'extérieur des concentrations contrôlées, la mesure n'est pas valide et devra être répétée. Des actions correctives spécifiques devront être prises.

Les duplicatas devraient être répartis de façon aléatoire parmi les appareils utilisés afin de rencontrer les quantités exigées.

Les duplicatas peuvent aussi servir à améliorer le niveau de confiance dans les résultats mesurés. En plus des duplicatas faits pour des mesures d'assurance qualité, un professionnel pourrait utiliser les mesures en duplicata dans le cadre des transactions immobilières, des garanties de nouvelle construction et les mesures qui ne peuvent pas être répétées ou des mesures qui demandent un plus grand degré de certitude.

Les mesures en duplicata sont requises pour 10 % des mesures effectuées jusqu'à un maximum de 25 duplicatas par mois (voir l'[Annexe 1 : Tableau d'exigences de contrôle qualité](#)). Le premier détecteur installé par le professionnel en mesure devrait être un duplicata. Les autres duplicatas devront être placés parmi les autres appareils utilisés. L'organisation doit noter les duplicatas et la différence relative en pourcentage (DRP) dans leur registre de contrôle qualité.

Les duplicatas sont réalisés en plaçant deux appareils de mesure du radon en côte à côte, pas plus loin que 10 cm (4 po) de distance l'un de l'autre, ou conformément aux recommandations du fabricant. La durée de la mesure des deux appareils doit être identique, c'est-à-dire que les heures de début et de fin doivent être pareilles. Le calcul de la différence relative en pourcentage (DRP) permettra de les comparer. Lorsqu'un rapport est fourni à un client et qu'une mesure duplicata est utilisée, la moyenne des deux valeurs doit être calculée et une seule valeur, la

moyenne, figure au rapport.

Les duplicatas doivent être inscrits et notés dans un tableau de contrôle qualité (par ex. tableur) et analysés afin de déceler des changements ou des tendances.

Les détecteurs en duplicata devraient être reliés par une attache et installés selon le fabricant dans le même paquet pour assurer une installation adéquate.

[Annexe 4 : Cibles de contrôle qualité](#)

5.4 Blancs

Les essais à blanc sont conçus pour mesurer la limite de détection des appareils de mesure du radon en évaluant l'exposition en bruit de fond qui pourrait influencer la mesure et donc augmenter la limite de détection (LD) au-delà des concentrations indiquées par le fabricant. La limite de détection est définie comme la concentration de radon la plus faible qui peut être mesurée avec une confiance de 95%. LD, aussi appelé la concentration minimale mesurable (CMM), est calculée par le fabricant d'un appareil de mesure donné. Cependant, la LD peut être élevée à cause d'une exposition en bruit de fond qui produit un biais de mesure dans la mesure du radon sur le terrain. Si un professionnel repère un biais durant un essai à blanc de mesure, ceci devrait être examiné avec le fabricant, pour que la LD de l'appareil en question puisse être ajustée.

Les exigences des essais à blanc se trouvent à l'[Annexe 1 : Tableau d'exigences de contrôle qualité](#). Les essais à blanc devraient être effectués lorsqu'un appareil est stocké dans un nouvel endroit, ou s'il y a des inquiétudes liées à l'exposition.

Pour tous les appareils (sauf les détecteurs d'ionisation avec électret) la concentration détectable la plus faible doit être communiquée au professionnel en mesure par le laboratoire, car cette valeur est calculée pour chaque lot et considérée lorsque la concentration de radon est rapportée. Le rapport de mesure du radon devrait indiquer les concentrations de radon inférieures à la limite de détection comme « inférieure à la limite de détection ».

Pour les chambres d'ionisation avec électret, la CMM est déterminée par le fabricant pour chaque configuration.

Il y a de différents types d'essais à blanc.

Laboratoire à blanc – Blancs de terrain analysés par le laboratoire d'analyse après la fabrication pour analyser la LD originale et l'exposition additionnelle en bruit de fond qu'un appareil pourrait accumuler en attendant son déploiement par un professionnel en mesure. Un laboratoire doit garder 5 % de ces appareils afin d'analyser au moins un appareil à chaque fois un lot est envoyé à l'acheteur.

Blancs de terrain – Les blancs de terrain sont envoyés au laboratoire comme test à l'aveugle pour vérifier que les appareils n'ont pas été exposés au bruit de fond ce qui pourrait entraver avec les mesures de radon régulières durant l'installation. Les blancs de terrain devraient être faits en utilisant les mêmes procédures que les duplicatas, cependant, les détecteurs ou les appareils à blanc ne sont pas ouverts ni activés, avant la fin de la mesure. À la fin, il devrait être ouvert et envoyé au laboratoire pour être analysé de la même façon que les appareils exposés.

Une mesure de terrain à blanc est effectuée en installant un appareil au même endroit, à une distance maximale de 10 cm (4 po) d'un appareil activé. L'appareil activé est ouvert tandis que le blanc de terrain reste fermé, scellé et non activé. Le blanc de terrain devrait être ouvert et renvoyé au laboratoire utilisant la même méthode que les détecteurs exposés au laboratoire d'analyse. Ceci est un test à l'aveugle pour le laboratoire; l'utilisateur de mesure passive devrait envoyer un blanc de terrain accompagné d'un rapport comme si c'était un test actif. Les deux mesures sont ensuite analysées en même temps comme s'elles étaient actives. Il est important que les blancs de terrain suivent le même parcours et soient stockés ensemble avec les autres appareils qui seront activés.

Pour les détecteurs d'ionisation électret, un blanc de terrain devrait être ouvert et fermé immédiatement pour être ensuite retourné au laboratoire d'analyse.

Les types suivants d'essais à blanc devraient servir à des fins d'enquêtes.

Blancs de transport – Un blanc de transport est un appareil qui assure qu'il n'y a aucune incertitude (ou biais) à l'égard de l'expédition des mesures de radon durant le transport. Ce contrôle qualité peut être utile pour savoir si l'appareil a eu une exposition en bruit de fond avant que l'utilisateur d'appareil passif ait reçu les appareils. Un essai à blanc devrait être ouvert et renvoyé au laboratoire utilisant la même méthode que les détecteurs exposés au laboratoire pour analyse et peut être utilisé à tout autre moment où les appareils sont expédiés.

Blancs de stockage – Les blancs de stockages sont des appareils envoyés au laboratoire pour vérifier que les appareils n'ont pas été exposés au bruit de fond durant le stockage ce qui pourrait entraver les mesures de radon. Puisque les chambres d'ionisation avec électret sont vérifiées avant chaque utilisation, un blanc de stockage n'est pas requis avec cet appareil.

Toutes les mesures à blanc devraient être enregistrées et notées dans un tableur par l'organisation et analysées afin de déceler des changements ou des tendances.

Les blancs de transport, de stockage et de terrain sont tous utilisés différemment afin de s'assurer que les détecteurs ne sont pas exposés aux concentrations de bruit de fond qui pourraient influencer leur exactitude.

Les mesures à blanc sont acceptables s'elles se situent dans la zone de contrôle indiquée à l'[Annexe 4 : Cibles de contrôle qualité](#).

Si un essai à blanc mesuré est supérieur à la plage acceptable et qu'il n'existe aucune preuve de manipulation, un nouvel essai devrait être effectué. Un deuxième essai à blanc devrait être installé de la même façon que le premier. Si le deuxième essai est supérieur à la concentration acceptable, des actions correctives doivent être prises afin de trouver la cause principale de l'échec.

5.5 Contrôles croisés (AMC seulement)

Les contrôles croisés ressemblent aux duplicatas, mais ne s'appliquent qu'aux appareils de mesure en continu (AMC). Les professionnels utilisant les AMC doivent effectuer un contrôle croisé 6 mois après l'étalonnage annuel afin de repérer toutes anomalies de l'équipement de mesure. Si une source de contrôle standard (telle qu'une source intégrée) est disponible pour l'appareil, elle peut servir de contrôle croisé. Autrement, soit un autre AMC approuvé par le PNCR-C calibré, soit une chambre d'ionisation avec électret en duplicata devra servir.

Un contrôle croisé doit être effectué pour une durée d'au moins 48 heures et peut être fait en utilisant un deuxième appareil calibré (avec un certificat valide) et installé en côte à côte de 10 à 20 cm de distance. Les appareils doivent être dans les limites permises telles qu'indiquées à l'[Annexe 4](#).

5.6 Vérification de référence de lecteur d'électret (Chambres d'ionisation avec électret seulement)

Le lecteur de tension de l'électret doit être contrôlé chaque semaine lorsqu'en service en mesurant un minimum de deux électrets de référence à tension fixe et un électret de référence « zéro ». La tension de chaque électret de référence doit être notée chaque semaine dans un registre, un tableur ou une base de données.

En case de changements anormaux décernés aux deux électrets de référence, ou à l'électret « zéro », le lecteur de tension de l'électret doit être expédié pour passer des épreuves et être réétalonner. Si seulement l'un des électrets de référence est atteint, les deux électrets de référence devraient être recertifiés ou l'électret de référence doit être remplacé.

6. Non-conformités et actions correctives

Malgré les meilleures intentions, des problèmes surviennent. Le professionnel en radon doit identifier la cause de non-conformités afin de l'éviter à l'avenir, de protéger la santé publique et de conserver la confiance des clients. Les non-conformités incluent des erreurs non acceptables révélées sur les fiches de contrôle. Les actions correctives doivent être examinées avec le fabricant de l'appareil ou le laboratoire.

Le professionnel ou l'organisation de radon doit avoir une procédure en place pour :

- Identifier la cause du problème ou de l'erreur

- Enquêter sur la cause fondamentale
- Développer un plan d'action
- Réaliser le plan d'action
- Réviser les résultats
- Clore l'activité une fois terminée
- Confirmer que les actions se sont avérées efficaces.

Réviser les fiches de contrôle pour décerner les erreurs rapidement.

Les mesures de contrôle de changements devraient être rapportées dans un rapport de contrôle de changements dans les fichiers d'assurance qualité de l'organisation et aussi soumises avec le prochain renouvellement de certification du PNCR-C.

L'identification d'erreur est faite en comparant les mesures de contrôle qualité aux calculs à l'[Annexe 4 : Cibles de contrôle qualité](#). Pour les blancs et les contrôles à concentration de radon connue qui sont à l'extérieure de la plage acceptable, le professionnel devrait discuter des actions à prendre avec le fabricant.

Le professionnel de radon, conjointement avec le fabricant ou le fournisseur, devrait s'efforcer d'effectuer des mesures en duplicata dans une zone en contrôle. Si les mesures en duplicata tombent dans le seuil d'alerte ou hors contrôle, selon le tableau à l'[Annexe 4 : Cibles de contrôle qualité](#), il faut prendre des actions pour savoir pourquoi l'erreur s'est produite et combien de mesures antérieures sont touchées. L'organisation doit documenter l'enquête, notée la raison de l'erreur, combien de mesures antérieures ont été rapport par erreur et quelle action corrective a été prise.

La décision sur la gestion des opérations une fois les concentrations situées dans la zone hors contrôle trouvées dépend de la quantité de mesures l'organisation effectue. Le Tableau 1 donne des directives sur quel type d'action à prendre, ainsi quand l'entreprendre, concernant une enquête de non-conformité.

Tableau 1 - Directives sur l'action suites aux les mesures de contrôle

Quantité de duplicatas situés dans la zone hors contrôle	Total de duplicatas faits par des professionnels en mesure du radon	
	Analyser en continuant les opérations de mesure	Arrêter les opérations de mesure jusqu'à ce que le problème soit trouvé et corrigé
2	8-19	2-7
3	17-34	8-16
4	29-51	17-28
5	41-67	29-40
6	54-84	41-53
7	67-100	54-66

Si l'enquête relève que les mesures antérieures pourraient avoir donné aux occupants d'un édifice un faux résultat négatif, la possibilité devrait être communiquée à la personne-ressource et une nouvelle mesure doit être prise afin de protéger la santé de l'occupant.

Si des duplicatas se situent dans la zone d'alerte, et qu'une ou deux des mesures pourraient influencer une décision d'atténuation (pour la protection de la santé publique) ou toutes autres décisions similaires (par ex. l'immobilier), la mesure de contrôle qualité devrait faire l'objet d'enquêtes, qui devrait

comprendre des discussions avec le fabricant de l'appareil, et pourrait entraîner une nouvelle mesure du radon. Si une nouvelle mesure est prise, la mesure devrait être répétée à la place, si possible. Si les circonstances demandent un changement d'emplacement, le professionnel en mesure peut choisir de répéter la mesure de contrôle qualité à un autre endroit propice. Si la mesure continue de se situer dans la zone d'alerte, le professionnel en mesure du radon devrait enquêter sur la cause de l'erreur et une note devrait être inscrite au rapport de contrôle de changements de l'enquête subséquente. Le professionnel en mesure devrait aussi envisager d'effectuer des duplicatas plus souvent comme mesure corrective.

Si après les mesures de contrôle qualité, les mesures du radon continuent de se situer dans la zone hors contrôle, les mesures devraient cesser. Une enquête doit être menée afin de trouver la cause du problème.

Si les duplicatas se situent dans la zone hors contrôle, la mesure n'est pas valide. Le professionnel de radon devrait répéter la mesure et mener une enquête.

Lorsqu'un professionnel en mesure du radon mène une enquête sur les mesures de contrôle, il devrait communiquer avec le fabricant de l'appareil ou le laboratoire dans le cadre de l'enquête.

7. Exigences en matière de rapports

Chaque professionnel en mesure du radon a la responsabilité d'assurer le respect des exigences de ce document. Ces exigences doivent pouvoir être vérifiées par le PNCR-C. Donc, toutes les exigences applicables doivent être documentées selon les procédures établies dans le plan d'assurance qualité de l'organisation, dans les formulaires utilisés par l'organisation pour les processus de mesure du radon et dans les rapports produits. Des registres d'assurance qualité et les rapports des échantillons à concentration de radon connue, des duplicatas et des blancs doivent être conservés. Les utilisateurs de chambre d'ionisation avec électret peuvent utiliser les rapports générés par le logiciel Radon Report Manager. Les certificats d'étalonnage des appareils de mesure du radon en continu et des lecteurs de tension d'électret doivent être conservés.

Tous les professionnels en radon doivent s'assurer que les exigences en matière d'assurance qualité sont respectées et que

Les registres de contrôle qualité peuvent être conservés en version papier ou électronique. Si en version papier, les données et les rapports doivent être conservés en utilisant un système structuré de classement. Si en version électronique, les registres doivent être consultables et protégés par un système de sauvegarde sécurisé.

7.1 Certifications du PNCR-C

Tous les rapports et les certificats d'assurance qualité doivent être signés, datés, et classés une fois complétés. Ils doivent être soumis au PNCR-C avec le renouvellement de certification aux deux ans selon le tableau d'exigences aux [Annexe 2](#) et [Annexe 3](#).

7.2 Responsabilité du PNCR-C en ce qui concerne les données d'assurance qualité soumises

Le PNCRC examinera les données des mesures de contrôle à l'extérieur des zones de contrôle, d'alerte et à contrôler et pourrait demander de plus amples précisions sur les enquêtes concernant les mesures pertinentes.

Le PNCRC utilisera également les données d'assurance qualité soumises pour réunir les informations sur les appareils dans le cadre de ses efforts de recherche et partagera les résultats sans divulguer les données personnelles ou exclusives avec Santé Canada.

Annexe 1 : Tableau d'exigences minimales de contrôle qualité

		Appareils passifs				Appareils actifs
		Mesures prises par un professionnel		Laboratoire		
	Fréquence	Détecteur de traces alpha (Aucune analyse)	Chambre d'ionisation avec électret (À analyser)	Détecteurs de traces alpha ou Chambre d'ionisation avec électret - Lots de moins 20 unités	Détecteurs de traces alpha ou Chambre d'ionisation avec électret - Lots plus de 20 unités	AMC Utilisateur seulement
Élaborer un plan d'assurance qualité	À l'application initiale et évaluer aux deux ans	Oui	Oui	Oui	Oui	
Étalonner l'équipement	Annuellement		Lecteur de tension	Oui	Oui	Oui
Laboratoire ou blancs de terrain blancs de transport et de stockage	Maximum de 25 par mois	5 %	5 %	5 %	Oui	
Duplicatas	Maximum de 25 par mois	10 %	10 %	10 %		
Épreuves de rendement et contrôles à concentration de radon connue		Non	Lors de l'achat; Minimum de 3 ou 3 % des appareils achetés et ensuite Minimum de 3; Maximum de 36 De 3 % des mesures effectués par année	Non	3 % par lot	
Vérification de références	Hebdomadaire		Oui	Pour les appareils E-Perm		
Contrôles croisés	Annuellement					6 mois après l'étalonnage annuel (point médian)

*Remarque : **Un professionnel en mesure utilisant un détecteur d'ionisation avec électret provenant d'un laboratoire d'analyse devrait identifier la personne qui sera responsable des contrôles à concentration de radon connue et des duplicatas.**

Annexe 2 : Calculs et cibles de contrôle qualité

Échantillons à concentration de radon connue :

$$ERP = \frac{(VM - VR) \times 100\%}{RV}$$

Où : ERP = erreur relative en pourcentage,

VM = valeur mesurée de contrôle à concentration de radon connue, et

VR = valeur de référence

	ERP admissible Zone en contrôle	ERP de la zone hors contrôle
Moyenne < 150 Bq/m ³	Les contrôles à concentration de radon connue devraient être effectués à des concentrations de plus de 150 Bq/m ³ .	
Moyenne > 150 Bq/m ³	Moins de 20 %	20 % et plus

Duplicatas et Contrôles croisés

Remarque : Les concentrations de radon doivent être arrondies au prochain 1 Bq/m³ pour chaque mesure.

$$DRP = \frac{(\text{Résultat1} - \text{Résultat2}) \times 100\%}{(\text{Résultat1} + \text{Résultat2})/2}$$

Où : DRP = Différence relative en pourcentage

Résultat1 = Valeur mesurée supérieure

Résultat2 = Valeur mesurée inférieure

Mesure moyenne (Résultat1 + Résultat2)/2	DRP acceptable Zone en contrôle	Seuil d'alerte	Zone hors contrôle
Moyenne < 50 Bq/m ³	Aucune limite	Aucune limite	Aucune limite
50 Bq/m ³ ≤ Moyenne < 75 Bq/m ³	Moins de 25 %	De 25 % à 50 %	50 % et plus
75 Bq/m ³ ≤ Moyenne < 150 Bq/m ³	Moins de 15 %	De 15 % à 25 %	25 % et plus
150 Bq/m ³ ≤ Moyenne	Moins de 10 %	De 10 % à 20 %	20 % et plus

Blancs : (Terrain ou transport) – Le fabricant doit fournir la limite de détection (LD) de chaque lot.

Référence E-Perm : - Différence de moins de 3 volts.

Limite de dérivation de tension E-Perm :

Type d'électret E-Perm	Dérivation de tension admissible
ST	6 volts par mois. Durée minimale du contrôle de dérivation – 28 jours (un mois)
LT	4 volts par mois. Durée minimale du contrôle de dérivation – 84 jours (trois mois)

Annexe 3 : Modèles de tableaux de contrôle qualité

Modèles de tableaux de contrôle du PNCR-C pour les appareils d'ionisation d'électret

- <https://c-nrpp.ca/wp-content/uploads/2018/12/CNRPP-Control-Charts-Templates-Électret-Ion-Devices-Dec-2018.xlsx>

Modèles de tableaux de contrôle du PNCR-C pour les utilisateurs d'appareils passifs

- <https://c-nrpp.ca/wp-content/uploads/2018/12/C-NRPP-Control-Charts-Templates-for-Passive-Device-Users-Dec-2018.xlsx>

Modèles de tableaux de contrôle du PNCR-C pour les laboratoires d'appareils passifs

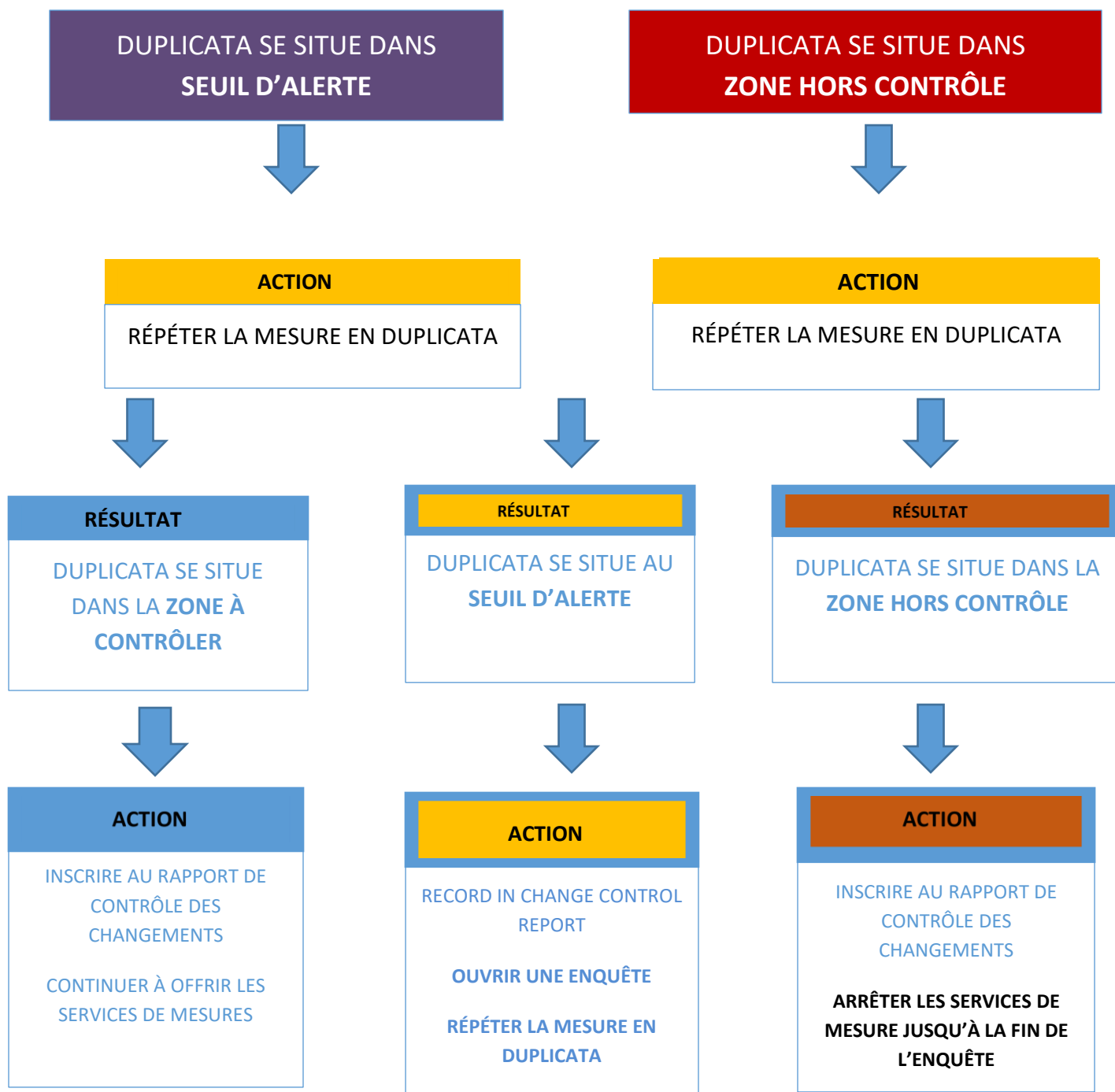
- <https://c-nrpp.ca/wp-content/uploads/2018/12/C-NRPP-Control-Charts-Templates-for-Analysis-of-Passive-Devices-Dec-2018.xlsx>

Modèles de tableaux de contrôle du PNCR-C pour les AMC

- <https://c-nrpp.ca/wp-content/uploads/2018/12/CNRPP-Control-Charts-Templates-CRMs-Dec-2018.xlsx>

Annexe 4 : Suggestions pour tableaux de flux de non-conformités et diagramme des actions correctives pour les mesures duplicatas

Ci-dessous se trouve un tableau simplifié exemplaire sur comment gérer les non-conformités. Voir aussi le Tableau 1 pour des directives.



Annexe 5 : Tableau de procédures proposées comportant le contrôle qualité, la non-conformité et l'action corrective

Type de détecteur	Tâches	Assurance qualité requise	Erreurs possibles et actions à prendre
Appareils passifs			
Fabricant :			
	La fabrication du lot est complétée	Les appareils sont envoyés à une chambre certifiée indépendante pour des contrôles à concentration de radon connue selon les quantités inscrites à l' Annexe 1 : Tableau d'exigences de contrôle qualité	Erreurs dans le lot. D'autres analyses requises afin de trouver le problème.
		Les appareils sont mis de côté comme blancs; à analyser régulièrement jusqu'à ce que tous les appareils reviennent de l'analyse. Selon les quantités inscrites à l' Annexe 1 : Tableau d'exigences de contrôle qualité	
	Les appareils sont envoyés au client en commande groupée.	L'un des blancs est analysé après chaque grosse commande	Si un blanc est plus élevé que les précédents, l'interférence de bruit de fond peut être la cause. Identifier le problème pour choisir le plan d'action afin de corriger l'erreur.
	Les appareils sont envoyés directement aux propriétaires ou en lot de moins de 20 détecteurs.	Les duplicatas sont effectués selon les quantités inscrites à l' Annexe 1 : Tableau d'exigences de contrôle qualité	Erreur possible durant le transport. Répéter pour identifier la reproductibilité et ensuite choisir le plan d'action afin de corriger l'erreur.
		Blancs analysés selon les quantités inscrites à l' Annexe 1 : Tableau d'exigences de contrôle qualité	
Professionnel en mesure :			
	Reçois des détecteurs du fabricant	S'assure que les numéros de série sont exacts et notés	
		S'assure d'avoir reçu la quantité d'appareils commandée	

		Stocke les détecteurs dans un environnement à concentration faible de radon. Envoie un blanc de stockage après 30 jours stocké.	
		Envoie un blanc de transport pour analyse	Si le blanc de transport est plus élevé que celui du laboratoire, il y a une contamination possible lors du transport. Répéter le processus et discuter d'actions correctives avec le fabricant.
	Prendre la mesure du radon pour le propriétaire.	Installer l'appareil en utilisant les directives sur l'installation.	
		Inscrire au registre le numéro de série de l'appareil donné au propriétaire et ses coordonnées pour un suivi si l'appareil n'est pas utilisé	
		Effectuer un duplicata du premier appareil installé et au hasard selon la quantité inscrite à l' Annexe 1 : Tableau d'exigences de contrôle qualité	Une erreur supérieure aux concentrations permises pourrait indiquer que l'appareil est contaminé. Réviser les mesures de contrôles qualité antérieures afin de déterminer si c'est la première erreur et savoir les heures et les endroits des erreurs pour choisir l'action corrective à prendre.
	Prendre la mesure pour un client commercial en utilisant plus de 10 appareils.	Élaborer un protocole de mesure avec les endroits, les durées et la quantité d'appareils requis. Inclure 10 % d'appareil de plus pour les duplicatas et 5 % pour les blancs.	
		Noter les numéros de série des appareils sortis du stock.	
		Noter les numéros de série et les emplacements des appareils; inclure ceux utilisés comme duplicatas et blancs	

		Noter toutes anomalies au fichier	
		Établir des procédures comme convenu avec le client pour le retour des appareils	
	Détecteur envoyé au laboratoire pour analyse.	Lorsque les appareils sont envoyés au laboratoire, vérifiez que les numéros de série sont les mêmes que ceux retirés de l'inventaire.	
		Lorsque le laboratoire envoie son rapport, notez les résultats des duplicatas dans un tableur.	
		Vérifier que les résultats des duplicatas se situent dans les limites acceptables.	
		Noter les résultats des blancs dans un tableur et vérifier que les résultats se situent dans les limites acceptables.	

Appareils à chambre d'ionisation avec électret			
Fabricant ou distributeur :			
	Lot d'appareils envoyé au client	Effectuer un contrôle de la stabilité de tension et noter les résultats.	
Professionnel en mesure :			
	Reçois les électrets du fabricant	S'assurer d'avoir reçu la quantité d'appareils commandée	
		Prendre la lecture des électrets afin de vérifier qu'ils se situent approximativement dans la plage de 700 V. Notez les numéros de série et les mesures de tension.	
		Vérifier les électrets de référence	
		Envoyer les détecteurs au fabricant ou un laboratoire indépendant certifié pour des épreuves de rendement.	Tous résultats au-delà des concentrations acceptables pourraient découler de contamination de bruit de fond de transport, erreur du lecteur de tension ou erreur de calcul. Répéter le processus et discuter des actions correctives avec le fabricant.
	Effectuer une mesure du radon pour le propriétaire	Préparer le détecteur pour installation.	
	Vérifier les électrets de référence	Contrôler l'électret de référence chaque semaine. Noter les résultats de tension au registre, lecteur ou base de données tels que <i>Radon Report Manager</i> .	Des variations de valeur de référence au-delà des limites permises pourraient indiquer qu'il y a un problème avec le voltmètre. Communiquer avec le fabricant pour en discuter.
		Vérifier que la perte de tension ne dépasse pas les quantités permises selon celles inscrites à l' Annexe 2 :	La variation des valeurs au-delà des concentrations

		Calculs et cibles de contrôle qualité , depuis la dernière lecture (pendant l'électret ne servait pas).	permes lorsqu'il n'est pas utilisé pourrait indiquer qu'il y a un problème avec le voltmètre, une mauvaise utilisation du voltmètre, les électrets non stockés correctement avec bouchons ou contamination de fond. Réviser le manuel de l'appareil afin de s'assurer que les bonnes procédures sont utilisées pour mesurer les appareils.
		Veiller à l'installation correcte de l'appareil en utilisant les directives sur l'installation.	
	Duplicatas	Installer un duplicata lors de la première mesure de radon et au hasard selon les quantités inscrites à l' Annexe 1: Tableau d'exigences minimales de contrôle qualité . Noter les résultats au registre, lecteur ou base de données tel que <i>Radon Report Manager</i> .	Des variations des valeurs mesurées au-delà des limites acceptables pourraient indiquer qu'il y a un problème similaire à ceux énumérés ci-dessus.
	Blancs	Effectuer des mesures des blancs selon les quantités inscrites à l' Annexe 1: Tableau d'exigences minimales de contrôle qualité . Noter les résultats au bon registre, lecteur ou base de données tels que <i>Radon Report Manager</i> .	Des variations des valeurs mesurées au-delà des limites acceptables pourraient indiquer qu'il y a un problème similaire à ceux énumérés ci-dessus.
		Effectuer des mesures des échantillons à concentration de radon connue selon les quantités inscrites à l' Annexe 1: Tableau d'exigences minimales de contrôle qualité . Noter les résultats au registre, lecteur ou base de données tels que <i>Radon Report Manager</i> .	Des variations des valeurs mesurées au-delà des limites acceptables pourraient indiquer qu'il y a un problème similaire à ceux énumérés ci-dessus. De plus, des erreurs

			<p>pourraient être causées par la contamination de fond lors de l'expédition des appareils à la chambre. Communiquer avec la personne contacte de la chambre.</p>
--	--	--	---

Appareils de mesure du radon en continu (AMC)			
Fabricant :			
	Appareil envoyé au client	L'étalonnage est complété lors de la livraison de l'appareil.	
Professionnel en mesure :			
	Reçois l'AMC du fabricant	Vérifier le rapport d'étalonnage reçu. Veiller à ce que la prochaine date d'étalonnage soit indiquée sur l'appareil.	
	Prendre la mesure du radon pour le propriétaire.	Préparer l'appareil pour installation. Veiller à ce que la pile soit suffisamment chargée pour fonctionner la durée de la mesure ou brancher l'appareil à une prise de courant pour la durée de la mesure.	
		Installer l'appareil en utilisant les directives sur l'installation.	
	Contrôles croisés semestriels	Effectuer des contrôles croisés de l'appareil selon l' Annexe 1: Tableau d'exigences minimales de contrôle qualité.	En cas d'erreur, l'appareil devra être réétalonné. Communiquer avec le fabricant.
	Annuellement	Envoyer l'appareil au fabricant pour l'étalonnage annuel.	

Annexe 6 : Documents de référence

Santé Canada, *Guide sur les mesures du radon dans les édifices publics (Écoles, hôpitaux, garderies, les établissements de soins et les centres correctionnels)* 2008 <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/rapports-publications/radiation/guide-mesures-radon-edifices-publics-ecoles-hopitaux-etablissements-soins-centres-detention.html>, septembre 2015

Santé Canada, *Guide sur les mesures du radon dans les maisons*, 2008, <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/securite-et-risque-pour-sante/guide-mesures-radon-maisons.html>, septembre 2015

Illinois Emergency Management Agency, *Guide sur les programmes de radon d'assurance qualité* (en anglais seulement), IEMA 205-700-3/05

ISO – 9001 – *Système de gestion de la qualité* (en anglais seulement), 2015, ISBN 978-92-67-10650-2,

Kotrappa, P, *Stabilité à long terme des électrets utilisés dans les chambres d'ionisation avec électret* (en anglais seulement), 2 juin 2008, Journal of Electrostatics, 66(208) 407-409,

The Scientific Consulting Group, Inc. and The Cadmus Group, Inc., 28 juillet 2014, *Contrôle de rendement des appareils* (en anglais seulement), https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-04/documents/device_performance.pdf

U.S. Environmental Protection Agency, *Directives sur l'assurance qualité du Programme national de compétence sur le radon* (en anglais seulement), octobre 1997, EPA 402-R-95-012, National Air and Radiation Environmental Laboratory, Montgomery, AL

U.S. Environmental Protection Agency (EPA), *Document de soutien technique 1992 pour le Guide sur le radon du citoyen* (en anglais seulement), mai 1992, Radon Division Office of Radiation Programs, EPA 400-R-92-011

Organisation mondiale de la Santé, 2009 *Guide du OMS sur le radon dans l'air intérieur : Une perspective sur la Santé Publique* (en anglais et en espagnol seulement), ISBN 978 92 4 154767 3