Dosimètre Digital de radon – Corentium Home

LE CORENTIUM HOME – DOSIMÈTRE DIGITAL DE RADON

Le **Corentium Home** (anciennement Canary) est un dispositif numérique actif de détection du radon qui surveille en permanence l'air intérieur.

Cet appareil d'origine est issu d'une technologie Norvégiene. Il offre une excellente alternative aux tests dit passifs qui nécessitent une exposition d'au moins 2 mois et une exploitation par un laboratoire spécialisé.

Il a été conçu pour être utilisés sans aucune formation ni connaissance technique, ce dosimètre digital indique la valeur moyenne du taux de radon exprimée en Becquerel/m3 (Bq/m3) sur 1 jour, 1 semaine et sur une année entière.

Son alimentation par piles permet de le déplacer très facilement pour effectuer des mesures dans les **logements, les bâtiments publics ou les lieux de travail, les écoles, les hôpitaux, les maisons de retraite** etc..

Si une journée suffit pour établir une valeur moyenne du taux de radon, une semaine de relevé par pièce permet d'obtenir un

résultat tenant compte des éventuelles variations liées au mode de vie des résidents.

Si le **Corentium Home** a détecté du radon dans une pièce, un suivi à plus long terme se fera très simplement avec une utilisation prolongée de l'appareil qui dispose d'une très longue autonomie.

Pour optimiser les mesures, il est recommandé de placer l'appareil à 25 cm d'un mur, 50 cm du sol et 1,50 m d'une ouverture, système de ventilation et source de chaleur.

Le détecteur de radon **Corentium Home** sera aussi idéal pour une vérification très rapide de l'efficacité des mesures de remédiation qui auront été mises en œuvre.

Le détecteur de radon **Corentium Home** a été testé et approuvé par des laboratoires internationaux reconnus, le BSF en Allemagne (Bureau fédéral de radioprotection), le NIRS au Japon (National Institute of Radiological Science), le SURO en République Tchèque (National Radiation Protection Institute).

- **Méthode de mesure simple**
- **Rapide et flexible**
- **Precis / utilisation simple**
- **Alimentation par piles électriques**

– Avez-vous longtemps penser à mesurer le niveau de Radon chez vous ou sur votre lieu de travail?

– Avez-vous appréhendé du fait de méthodes fastidieuses et longues ?

Avec le **Corentium Home**, dosimètre digitale à radon, vous disposez d'un control absolu sur les mesures et les résultats. Vous pouvez par vous même surveiller et calculer le niveau de radon, et de manière rapide et facile, évaluer l'efficacité des mesures de préventions telles que l'aération ou la ventilation.

Un instrument simple pour tous un chacun, sans aucune qualification nécessaire pour son utilisation. Placez les piles et vous êtes parez à mesurer!

Qu’est-ce que le radon?

Le radon est un gaz radioactif (particules alpha) provenant de la chaine de désintégration de l’uranium 238 contenu dans le sol. Dans certaines régions dites « à risques », le radon peut s’infiltrer dans les habitations et s’y accumuler. Le radon fait partie des polluants naturels considérés par les autorités comme très sérieux. Il s’infiltre dans nos habitations assez facilement. Mais encore beaucoup de personnes ignorent sont existence.

Or, le radon est considéré comme la deuxième cause de mortalité du cancer du poumon après le tabac. Le radon est inodore, incolore et s’accumule facilement dans nos maisons surtout lorsqu’il n’y a pas assez de ventilation. Sa présence dans un bâtiment ne peut être décelée qu’à l’aide d’un détecteur approprié comme le **Corentium Home** ou avec des détecteurs de particules aplha (charbon actif, cellule kodalpha, électret…), mais ces derniers nécessitent l’intervention d’un laboratoire spécialisé pour l’interprétation des données.

Le Radon est classé par l’OMS depuis 1987 comme un cancérigène de classe 1A (c’està-

dire cancérigène avéré pour l’homme). Le seul risque radon actuellement connu

pour l’homme est le risque du cancer du poumon. A noter qu’il n’existe pas de seuil

d’absence de danger même à une très faible concentration. Selon l’OMS, 9% des

cancers pulmonaires dans le monde sont attribuables à une

exposition prolongée au

radon et le gaz Radon est dans le monde la deuxième cause mondiale de cancer du

poumon.

Le niveau de concentration en radon se mesure en Bq/m3 (becquerel par m³). Les autorités donnent comme recommandations européennes (qui ne sont pas des normes) de ne pas dépasser une valeur de **200 Bq/m³** pour les habitations construites à partir de 1990 et une valeur de **400 Bq/m³** pour les habitations construites avant 1990.

Cependant, beaucoup d'associations spécialisées en biologie de l'habitat et plusieurs scientifiques indépendants recommandent de ne pas dépasser par principe de précaution **100 Bq/m³(60 Bq/m²)** pour un habitat sain et de tendre vers des niveaux **ALARA** (aussi bas qu'il soit raisonnablement possible de le faire).

Le radon pénètre dans une maison lorsque le sol n'est pas suffisamment étanche. Si la pression régnant à l'intérieur de la maison est inférieure à la pression extérieure, le radon est pénètrera plus facilement dans les locaux.

Le Corentium Home, la référence!

L’université de Munich choisit le Corentium Home

L’université de Munich propose à ses étudiants divers cours sur la physique nucléaire. Elle offre comme service de conseiller et de faire des mesures dans le domaine de la radioactivité. Au vue des nouvelles directives de la communauté européenne, spécifiques au radon dans les bâtiments (normes de sécurité) l’université a decidé de mettre l’accent sur les mesures du radon. Le détecteur de **Corentium Home** a été choisit comme appareil de mesure dans le cadre des travaux pratiques des étudiants ainsi que pour la prestation de service.

Le fabricant norvégien et l’administration de la ville de Wuppertal en Allemagne a lancé un projet pilote conjoint sur l’utilisation des « **Corentium Home** » comme système de surveillance de la concentration de radon dans les bâtiments publics tels que les écoles et les jardins d’enfants.

L’Agence norvégienne Estates Défense (NDEA) a choisi le Corentium Home comme moniteur de radon

Le NDEA est le plus grand gestionnaire de l’immeuble en Norvège, avec plus de 12 000 bâtiments. Le NDEA a depuis 2012 fait les plans du radon dans les bâtiments du secteur de la défense. Ils ont choisi des mesures de contrôle de la technologie norvégienne et ils ont acquis un plus grand nombre de **Corentium Home**.

Technologie

Le contrôle du gaz radon est en train de franchir une étape importante dans l’ère du numérique et tout propriétaire d’une maison peut désormais en profiter. Il est aujourd’hui beaucoup plus facile d’évaluer dans un bâtiment les radiations alpha provenant du radon. **Les procédures de mesure du radon sont devenues beaucoup plus faciles, plus souples et plus précises.**

L’utilisation du moniteur numérique **Corentium Home** surveillant

la concentration de radon ne nécessite aucune connaissance sur les techniques de mesure.

Principe de la mesure

Un appareil **Corentium Home**peut être comparé à une version numérique d'un détecteur traditionnel de traces alpha. **La détection de radon est basée sur la diffusion du gaz radon dans une chambre de détection**. Lorsque les atomes de radon se désintègrent, ils émettent des particules alpha dotées d'une énergie très élevée. Les particules alpha sont détectées par **une photodiode au silicium**. Chaque particule alpha génère un faible courant de signal lorsqu'elle atteint la photodiode. En utilisant un amplificateur de basse puissance, le courant du signal est converti en un signal de tension plus important. L'amplitude maximale du signal de tension est détecté et prélevé par un convertisseur analogique-numérique (CAN). L'amplitude est proportionnelle à l'énergie de la particule alpha qui touche la photodiode. Le cerveau du moniteur est un micro-contrôleur qui enregistre le temps et l'énergie de chaque particule détectée. Cette information est utilisée pour calculer la concentration moyenne du radon pour des périodes quotidiennes, hebdomadaires et annuelles. Tout ceci est réalisé dans un circuit électronique qui, au total, ne consomme que quelques microwatts de puissance. **Cela permet au Corentium Home de fonctionner pendant près de 3 ans grâce à seulement trois piles alcalines AAA**!

Le calcul de la concentration de gaz radon est complexe car il existe plusieurs sources d'erreur qui doivent être prises en considération. Lorsque le radon se désintègre, plusieurs éléments radioactifs appelés descendants apparaissent (notamment le polonium-218 et le polonium-214), qui, comme le radon, émettent eux aussi des particules alpha. Il peut y avoir une confusion entre ces particules alpha et les particules alpha émises par le radon et cela donne ainsi une lecture erronée. Mais le **Corentium Home**utilise des algorithmes qui sont capables de distinguer les différentes sources de

particules alpha. Le principal apport à ces algorithmes est l'énergie des particules alpha combinées avec le spectre d'énergie du radon et des isotopes du Polonium. Le **Corentium Home** possède une résolution très fine en ce qui a trait à la mesure de l'énergie. cela est nécessaire lors de l'utilisation de tels algorithmes.

Incertitudes des mesures

Le **Corentium Home** n'a pas été conçu pour donner des résultats instantanés des mesures de la concentration de gaz radon, mais plutôt des moyennes au fil du temps. Ceci est dû au fait que les valeurs instantanées ont peu d'importance, puisque le niveau de radon peut varier de beaucoup sur un court laps de temps. Aussi, l'effet sur la santé lié au radon est calculé **par rapport à une exposition à long terme**. Ceci est la raison pour laquelle les trois valeurs que le **Corentium Home** présente (sur un jour, une semaine et à long terme) sont mentionnées comme étant des «**moyennes**». La seule différence dans ces trois valeurs est le laps de temps pendant laquelle le calcul de la moyenne a eu lieu. La moyenne sur un jour est calculée sur les dernières 24 heures, la moyenne sur une semaine sur les 7 derniers jours et la moyenne sur le long terme depuis le moment où le **Corentium Home** a été allumé pour la première fois ou depuis la dernière réinitialisation (dernier RESET). Si la période totale de la mesure est supérieure à un an, la moyenne long terme sera alors la moyenne au cours des 12 derniers mois seulement.

Le **Corentium Home** effectue plusieurs niveaux d'étalonnage. Le premier étalonnage a lieu pendant les 3 premières minutes après que les piles aient été insérées. Après que le **Corentium Home** ait fonctionné pendant plusieurs jours, il «connaîtra» les conditions locales et la précision de la mesure s'améliorera au fil du temps. À titre d'exemple, les moyennes quotidiennes affichées seront plus précises après quelques semaines que pendant les premiers jours. La raison en est que les mesures sont affectées par les aérosols et les gaz en

traces présents dans l'air. Ils sont généralement «stables» pour chaque maison / environnement et varient faiblement au cours du temps, permettant ainsi au **Corentium Home** d'apprendre les conditions locales.

Lors du premier démarrage du **Corentium Home** il n'y a pas d'historique sur sa position actuelle et une valeur de 0 Bq/m3 est affichée. Par d'exemple, si l'appareil est placé dans une pièce avec exactement 100 Bq/m3, on verra la mesure monter lentement de 0 à 100 Bq/m3 pendant les premières 24 heures. Comme mentionné précédemment, l'appareil ne permet pas de mesurer instantanément une concentration de gaz radon, mais plutôt une moyenne sur un certain intervalle de temps. Par conséquent, lire l'appareil dans les premières heures après l'avoir lancé n'a que peu d'intérêt. Il est conseillé d'attendre au moins 24 heures. Avant cela, les valeurs sont susceptibles d'être une estimation en dessous de la valeur réelle. Toutefois, dans le cas où une pièce a une très forte concentration en radon, par exemple 1000 Bq/m3, l'estimation que vous obtenez après quelques heures, même si elle est en dessous de la réalité, vous indiquera que l'appareil pourrait atteindre des valeurs très élevées d'ici la fin de la première journée.

Il existe une situation similaire relative à la moyenne hebdomadaire. Jusqu'à ce que le **Corentium Home** ait mesuré une semaine complète, la valeur de la moyenne hebdomadaire ne sera pas aussi précise que lorsque l'appareil aura effectué des mesures pendant plus d'une semaine.

À ce stade, il est naturel de présenter deux concepts : **l'exactitude d'une mesure et la précision d'une mesure.**

L'exactitude concerne la façon dont la valeur de la mesure du **Corentium Home** correspond à la concentration réelle de radon. Ceci a été vérifié en plaçant plusieurs appareils **Corentium Home** dans un laboratoire ayant une concentration en gaz radon connue pour voir à quel point les

résultats du **Corentium Home** correspond à ceux des moniteurs professionnels de référence extrêmement coûteux (qui sont le repère attesté pour la concentration «réelle» en gaz radon du laboratoire). Nous avons effectué ces mesures dans des laboratoires de renom en Allemagne, en France, au Japon et en République tchèque. Ces tests montrent que les résultats du Corentium sont exacts avec une marge de 5%. Cela signifie que les résultats de ces mesures diffèrent de plus ou moins 5% par rapport à ce que les appareils de référence affichent. L'exactitude est réellement liée aux erreurs systématiques, par exemple dûes à un mauvais étalonnage ou à d'autres effets qui produiraient systématiquement des valeurs trop hautes ou trop basses.

La précision ,en revanche, concerne la dispersion des résultats des mesures. Si on place 100 appareils **Corentium Home** côte à côte dans une même pièce (donc avec la même concentration de gaz radon), on est en droit de se demander à quel point les résultats de chaque appareil **Corentium Home** correspondraient-ils entre eux ? Pour ce qui est de l'exactitude, ce serait la façon dont les valeurs moyennes de ces 100 unités correspondent à la vraie concentration en radon (ou à quel point cela correspond à un moniteur professionnel bien calibré). Vu que nous avons indiqué que l'exactitude du **Corentium Home** est de l'ordre de 5%, cela veut dire que nous pouvons supposer que la moyenne des 100 moniteurs différera de pas plus de 5% par rapport à la valeur réelle.

Pour le **Corentium Home**, la précision de la mesure (la dispersion dans les résultats des mesures pour les différents Corentium) dépend du niveau de radon en lui-même. Plus forte sera la concentration de gaz radon, plus précise sera la mesure. La précision est également différente pour les moyennes qui sont mesurées avec différentes périodes de temps. Plus longue sera la durée de la mesure, plus précis seront les résultats. Ces précisions des mesures sont illustrées dans les tableaux ci-dessous.

Il est d’usage de donner des résultats des mesures (pour le radon) avec une précision de 20%. Lorsque une précision est indiquée, cela signifiera, pour la plupart des moniteurs, que la mesure suivra une distribution gaussienne. Une distribution gaussienne avec un écart type de 20% signifie que dans environ 68% des cas (en supposant que vous avez 100 unités), le résultat d’un appareil sélectionnée (en choisir un parmi les 100) sera à l’intérieur d’un intervalle de plus ou moins 20% de la moyenne dans 68% des cas. Si la mesure moyenne des 100 unités était de 100 Bq/m3, cela signifie que vous pouvez vous attendre à ce que 68 d’entre eux affiche un résultat entre 80 et 120 Bq/m3.

En outre, la distribution gaussienne implique qu’environ 95% des mesures sera dans deux fois l’écart type (soit 40%) de la moyenne. Cela signifie pour une précision supposée à 20%, vous pouvez vous attendre à ce que 95 des 100 unités montrent une valeur comprise entre 60 et 140 Bq/m3 pour une concentration réelle de radon dans la pièce s’élevant à 100 Bq/m3.

Le total de l’incertitude des mesures est généralement la moyenne quadratique des contributions individuelles (où les contributions individuelles suivent une distribution gaussienne). Si nous opérons avec une exactitude à 5% et une précision de 20%, le fait que l’exactitude soit bien meilleure que la précision n’augmentera que très légèrement l’incertitude totale au dessus de la précision :

20%2+5%2≅21%

Cela signifie que nous sommes dominés par l’incertitude induite par la plus basse précision.

Dans une vaste étude de comparaison entre les différents fournisseurs de détecteurs de traces alpha effectuées par la NIRS (l’autorité sanitaire japonaise) en 2009, il a été constaté que 16 des 26 contributeurs (soit 62%) étaient à plus ou moins 20% de la valeur de référence déclarée par la NIRS .

En comparant ce résultat à ce qui a été dit antérieurement sur la précision, nous voyons que cela peut être pris pour indiquer que les détecteurs de traces alpha ont généralement une précision des mesures d'environ 20%. C'est la raison pour laquelle le **Corentium Home** montrent des durées et concentration typique qui permettent d'obtenir une précision de mesure de l'ordre de 20% ou mieux (comparé aux détecteurs de traces alpha).

Caractéristiques techniques:

Méthode de collection des données: chambre de diffusion passive

Méthode de détection: Spectrométrie

Source de courant: 3 AAA piles alcalines (LR03). 2 ans de vies pour les piles

Dimensions: 120mm × 69mm × 25.5mm

Poids: 130 grammes (piles inclues)

Environnement de mesure: Température 4 °C à +40 °C. Taux d´humidité relative: <85%

Secteur de mesure: Limites de détection le plus bas 0 Bq/m³. Limites d´écran supérieur 9999 Bq/m³

Incertitute de mesure (pour 100Bq/m³): 7 jours <20%. 1 mois <10%