

Babb Co

15 rue des Frères Lumière
ZI ébisoires BP136
78374 PLAISIR Cedex
Tél : +33(0)1.30.80.81.82
Fax : +33(0)1.30.80.81.99
WEB : www.babbco.fr
E-MAIL : babb-co@wanadoo.fr

MODE OPERATOIRE

RADIOMETRE DOLPHY® GAMMA

Réf : **MO/ DOLPHY®**

Page : 1/11

Rév : 5 Du : 04/05



Manuel d'utilisation et de maintenance



Préambule

Nous vous remercions de votre acquisition et espérons que les données figurant dans le présent document vous aideront à bien comprendre l'ensemble des fonctions de votre DOLPHY®.

Si toutefois vous avez besoin d'informations complémentaires nous nous tenons à votre entière disposition.

Présentation

Le DOLPHY® gamma est un radiamètre pour la surveillance du débit d'équivalent de dose ambiant¹ sous 10 mm d'équivalent tissus, H*(10), pour les rayonnements gamma.

La détection des rayonnements gamma est réalisée à l'aide d'un détecteur du type Geiger Müller compensé en énergie de façon à être proche de la réponse théorique attendue en fonction de l'énergie des rayonnements photoniques pour la grandeur H*(10).

Il est équipé d'un algorithme de traitement des impulsions issues du détecteur qui lui permet de réagir rapidement au changement d'ambiance tout en affichant une mesure stable.

Il répond aux exigences de la norme internationale CEI 60846 seconde édition de Juin 2002 intitulée : « Instrumentation pour la radioprotection-Instruments pour la mesure et/ou la surveillance de l'équivalent de dose (Ou du débit d'équivalent de dose) ambiant et/ou directionnel pour les rayonnements bêta, X et gamma...

¹ pour rendre la lecture de ce document plus aisée, nous utiliserons par la suite le terme « débit » pour définir le débit d'équivalent de dose ambiant.

Babb Co

15 rue des Frères Lumière
ZI ébisoires BP136
78374 PLAISIR Cedex
Tél : +33(0)1.30.80.81.82
Fax : +33(0)1.30.80.81.99
WEB : www.babbco.fr
E-MAIL : babb-co@wanadoo.fr

MODE OPERATOIRE

RADIOMETRE DOLPHY® GAMMA

Réf : **MO/ DOLPHY®**

Page : 2/11

Rév : 5 Du : 04/05

UTILISATION

Description des différents éléments :

DOLPHY® est conçu pour être facile à utiliser et le plus léger possible.

Il est composé d'un boîtier en plastique ABS renforcé qui lui confère une bonne robustesse. Un couvercle permet d'accéder simplement à la pile.

Il dispose d'une sacoche en plastique avec fermeture à zip dotée d'une sangle de transport qui permet d'éviter toute contamination directe de l'appareil.

Il est alimenté par une pile 9V (type 6F22; PP63; 6LR61).



⇒ **Le sens de la pile est automatiquement détecté.**

Mise en marche

Un simple bouton marche/arrêt (**zone 'digitale'**), permet d'accéder aux principales fonctionnalités de l'appareil.

Lors de la mise en marche l'appareil affiche son numéro de série durant 1 seconde, puis ALR. (alarme) s'il en est doté, et enfin son seuil d'alarme. Cette séquence dure au total 2 secondes, après quoi l'appareil passe directement en mode mesure. Il est alors prêt à être utilisé.

Comme tout appareil de mesure, **Dolphy® doit être contrôlé avant et après chaque utilisation**, à l'aide d'une source étalon ou d'un irradiateur. Il est également conseillé de tester l'afficheur ; pour ce faire, il suffit de garder le doigt appuyé sur le bouton lors de la mise en marche de l'appareil. Ce dernier affiche son numéro, puis très vite et successivement il 'compte' de 1 à 9 afin d'afficher tous les segments de chaque digits de l'afficheur.



15 rue des Frères Lumière
ZI ébisoires BP136
78374 PLAISIR Cedex
Tél : +33(0)1.30.80.81.82
Fax : +33(0)1.30.80.81.99
WEB : www.babbco.fr
E-MAIL : babb-co@wanadoo.fr

MODE OPERATOIRE

RADIOMETRE DOLPHY® GAMMA

Réf : **MO/ DOLPHY®**

Page : 3/11

Rév : 5 Du : 04/05

AFFICHAGE

Il est rétro éclairé en permanence pour rester visible dans le noir total tout en minimisant la consommation électrique

Selon la version, Dolphy® dispose de: (Dans les 2 cas Dolphy® affiche les 3 digits significatifs.)

- Affichage à virgule flottante, la mesure est affichée en mSv/h avec, dans les bas débits, une résolution de 1 µSv/h.
- Affichage à virgule fixe : **la mesure est affichée en mSv/h** avec une virgule fixe qui donne une précision au centième (résolution de 10µSv/h). **Ainsi, en faisant abstraction de la virgule, on peut lire directement des mrem/h.**

ALARME (NB : Une version sans alarme est disponible).

Dolphy® dispose (selon les versions) d'une alarme sonore à bips

- de fréquence fixe sur dépassement de seuil prédéfini

ou

- de fréquence variable et progressive dans une fourchette de débit prédéfinie
- une version avec vibreur est disponible (Dolphy Color).

MESSAGES D'ERREURS

(Tous les messages sont accompagnés d'un bip sonore qui prévient l'utilisateur.)

- **PILE** : Indique que la pile doit être changée rapidement. Ce message apparaît toutes les 5 secondes.
- **SAT** : Dolphy® a atteint son seuil de saturation. Ce message reste figé jusqu'à ce que le débit de dose descende en dessous de 160 mSv/h.
- **CAPT** : L'appareil n'a pas reçu d'information du capteur depuis plus de 60 secondes. Cette information est mémorisée ; ainsi si un défaut est enregistré lors de la précédente utilisation, il s'affichera directement à la mise en marche.

Babb Co

15 rue des Frères Lumière
ZI ébisoires BP136
78374 PLAISIR Cedex
Tél : +33(0)1.30.80.81.82
Fax : +33(0)1.30.80.81.99
WEB : www.babbco.fr
E-MAIL : babb-co@wanadoo.fr

MODE OPERATOIRE

RADIOMETRE DOLPHY® GAMMA

Réf : **MO/ DOLPHY®**

Page : 4/11

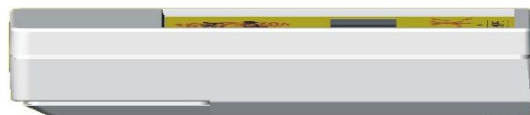
Rév : 5 Du : 04/05

Direction de référence pour la mesure

Le point de référence qui indique le centre géométrique du détecteur est repéré sur le boîtier par deux points noirs. Le premier est situé sur le côté gauche de l'appareil, et l'autre sur la face avant. Lors d'une vérification, ces points doivent être alignés sur le point de mesure, DOLPHY® étant orienté dans la direction de référence.



La direction de référence pour le calibrage de DOLPHY® est telle que la mesure puisse être réalisée en pointant l'appareil face à la source (voir figures ci-dessous).



Rayonnement de référence



Le calibrage de référence du DOLPHY® est réalisé avec un faisceau collimaté de photons gamma issus d'une source de ^{137}Cs raccordée à la chaîne nationale de métrologie

Les prestations métrologiques sont réalisées dans le cadre des exigences de l'ISO 9001.



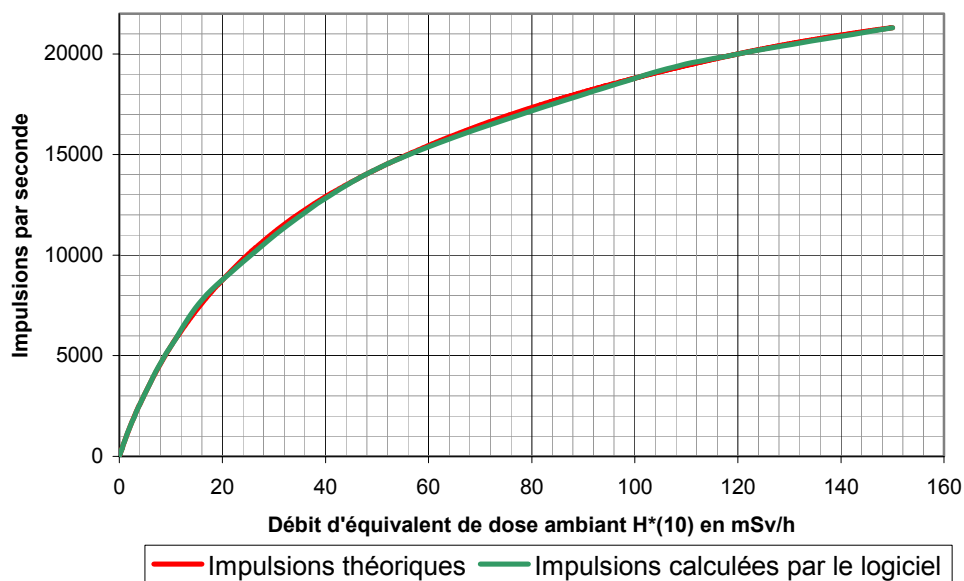
METROLOGIE / TRAITEMENT DU SIGNAL

DOLPHY® dispose d'un algorithme « LUCID ». Celui-ci permet d'une part, de corriger la non linéarité due au capteur à l'aide d'une courbe segmentée (cf courbe ci-dessous). D'autre part, d'optimiser le temps de réponse par une gestion intelligente d'une moyenne glissante.

**Linéarisation**

Le graphique ci-après montre une courbe lissée de réponse du détecteur (en rouge) et la courbe réellement utilisée (en vert) par le logiciel pour le calcul du débit en fonction du nombre d'impulsions.

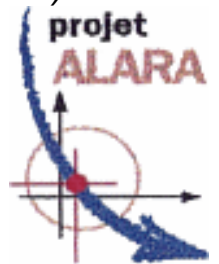
Courbes de correspondance entre les impulsions théoriques ou calculées et la valeur du débit d'équivalent de dose ambient



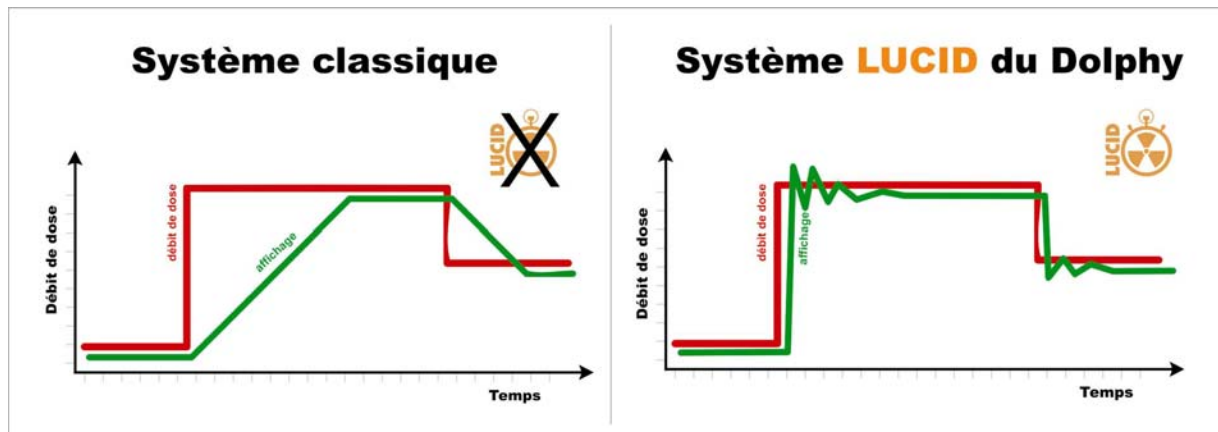
Par ailleurs, des tests internes permettent une détection sans faille de la saturation sur fort débit (>160 mSv/h), le bon fonctionnement du capteur (surveillance de l'absence d'impulsions) ainsi que du déroulement correct du programme interne.

Système de mesure (*Influence du système LUCID sur la mesure.*)

L'interprétation des impulsions du capteur se fait sur une durée variable asservie aux variations du débit de dose. Cet algorithme permet de supprimer les inconvénients de la période d'intégration fixe peu réactive et/ou peu stable.



En règle générale, pour les appareils classiques, la valeur affichée est le résultat d'une intégration progressive. Suite à une variation du débit, ce système a pour défaut d'afficher une mesure progressivement donnant l'impression d'une évolution permanente.



Afin d'obtenir une mesure stable et toujours plus précise, DOLPHY® affiche une mesure sur la base d'une moyenne de 0,5 seconde pouvant aller jusqu'à 60 secondes si le terme source reste constant durant le temps d'intégration.

Après 60 secondes d'intégration, la mesure est calculée sur la base d'une moyenne glissante.

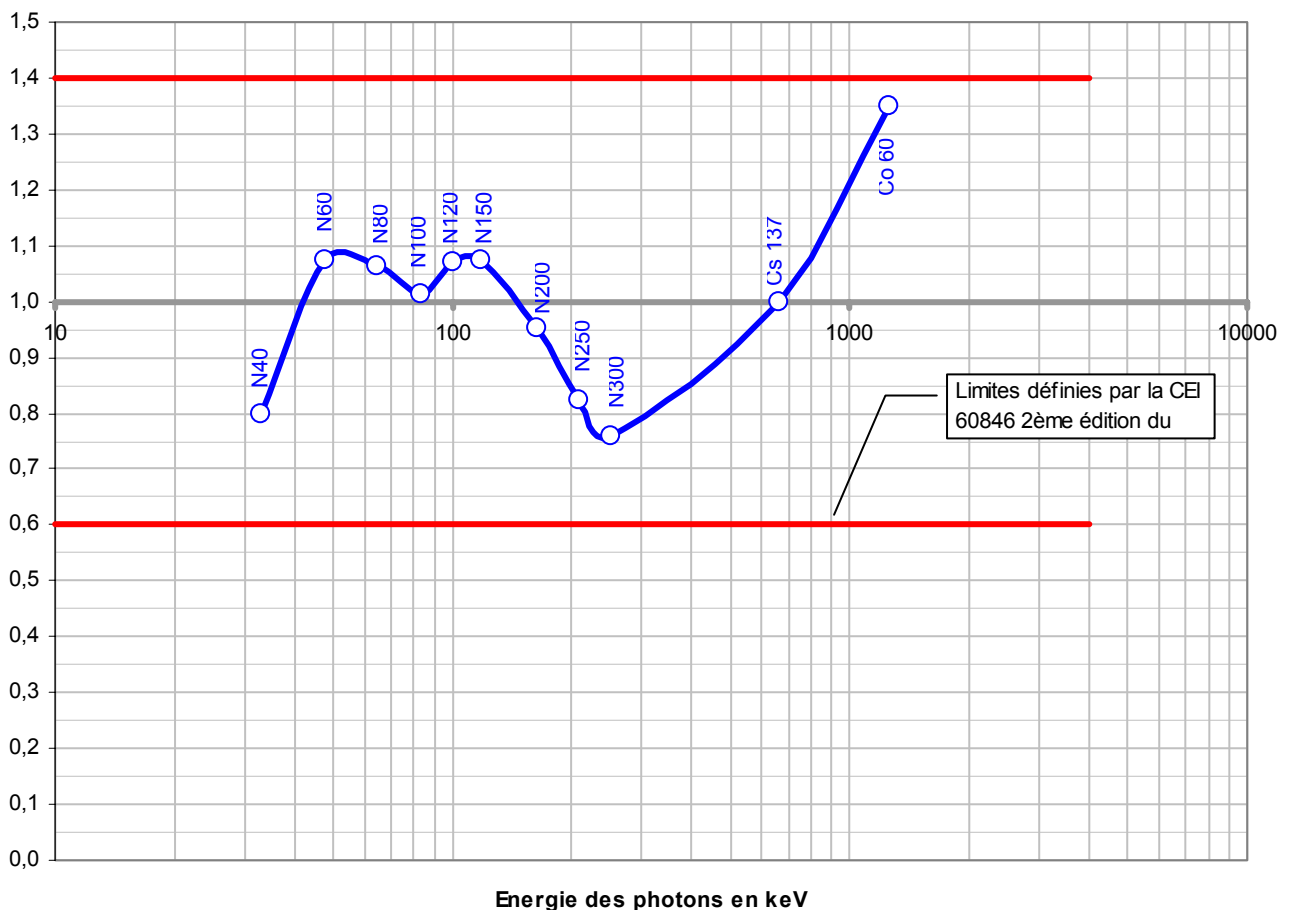
Si durant les mesurages il y a une variation significative du débit, DOLPHY® réagit en raccourcissant la période de comptage afin d'offrir une réactivité étonnante.

NOTA : Si cette variation de débit est positive (augmentation du débit), un bip sonore retentit.

Réponse en énergie :

La courbe de réponse en fonction de l'énergie ci-dessous est normalisée pour le rayonnement gamma du ^{137}Cs . La courbe a été établie dans la direction de référence. (Cette courbe de réponse est en attente de validation par le CTHIR, dossier d'homologation en cours n°140). Le capteur est également sensible à des rayonnements gamma d'énergie supérieure à celle du ^{60}Co .

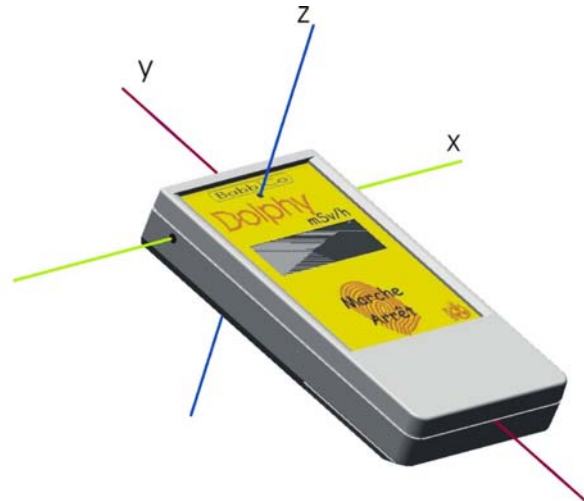
Réponse du Dolphy® en fonction de l'énergie du rayonnement photonique dans la direction d'étalonnage



Réponse du Dolphy pour la série du type.

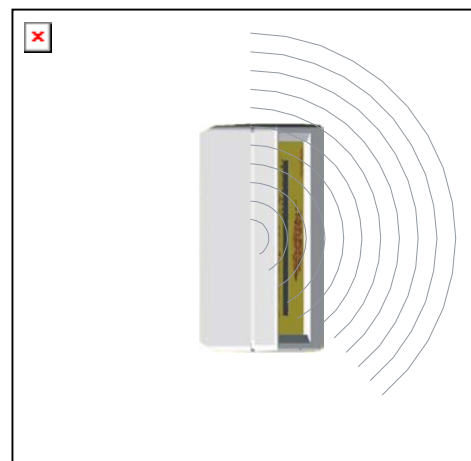
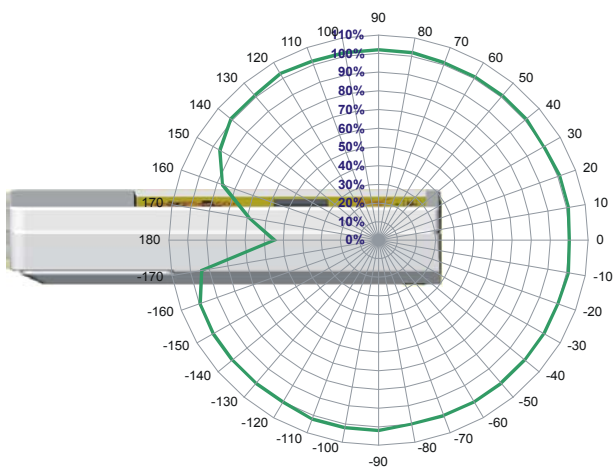
Isotropie

Lorsque le rayonnement d'une source traverse la pile et le circuit électronique avant de frapper le capteur, ce rayonnement est atténué. Les graphiques suivants indiquent l'atténuation en fonction de la rotation de l'appareil selon 3 axes principaux pour les rayonnements gamma d'une source de référence au ¹³⁷Cs:

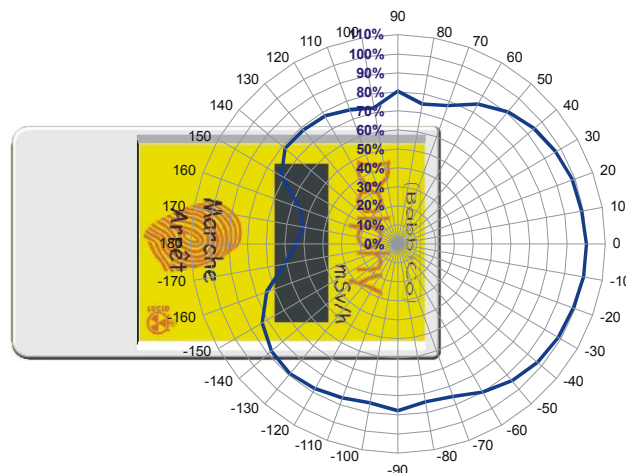



Rotation autour de l'axe X

Rotation autour de l'axe Y



Rotation autour de l'axe Z :



 <p>15 rue des Frères Lumière ZI ébisoires BP136 78374 PLAISIR Cedex Tél : +33(0)1.30.80.81.82 Fax : +33(0)1.30.80.81.99 WEB : www.babbco.fr E-MAIL : babb-co@wanadoo.fr</p>	<p>MODE OPERATOIRE</p> <p><u>RADIOMETRE DOLPHY® GAMMA</u></p>	<p>Réf : MO/ DOLPHY®</p> <p>Page : 9/11</p> <p>Rév : 5 Du : 04/05</p>
---	---	--

Caractéristiques mécaniques & environnementales

- Niveau sonore de l'alarme et fréquence des BIP :
A caractériser. Homologation CTHIR en cours dossier n°140.
- Résistance aux vibrations et chocs mécaniques:
A caractériser. Homologation CTHIR en cours dossier n°140
- Influence de la température ambiante sur la mesure :
A caractériser. Homologation CTHIR en cours dossier n°140.
- Influence de l'humidité relative ambiante sur la mesure:
A caractériser. Homologation CTHIR en cours dossier n°140.
- Influence de la pression atmosphérique sur la mesure:
Les variations de pression atmosphérique entre 850 hPa et 1060 hPa n'entraînent aucune variation significative au niveau de la mesure
Étanchéité à l'humidité et aux poussières :

IP 67 dans sa sacoche

IP 64 sans sacoche

Soit :

le premier chiffre représente l'étanchéité aux corps solides :

6, pour protection totale contre la poussière

le deuxième chiffre représente l'étanchéité aux corps liquides :

4, pour protection contre les effets des projections d'eau,

7, pour protection contre les effets de l'immersion.

Caractéristiques électriques

Compatibilité électromagnétique :

Des précautions ont été prises afin d'assurer un bon fonctionnement en présence de perturbations électromagnétiques, particulièrement pour :

- Les décharges électrostatiques (CEI 61000-4-2),
- Les champs électromagnétiques rayonnés (CEI 61000-4-3),
- Les perturbations de courant induites par radiofréquences (CEI 61000-4-6),
- L'influence des champs magnétiques de 50 Hz / 60 Hz (CEI 61000-4-8),

L'appareil est conforme aux exigences préconisées.

Babb Co

15 rue des Frères Lumière
ZI ébisoires BP136
78374 PLAISIR Cedex
Tél : +33(0)1.30.80.81.82
Fax : +33(0)1.30.80.81.99
WEB : www.babbco.fr
E-MAIL : babb-co@wanadoo.fr

MODE OPERATOIRE

RADIOMETRE DOLPHY® GAMMA

Réf : **MO/ DOLPHY®**

Page : 10/11

Rév : 5 Du : 04/05

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Détecteur	GM compensé en énergie à partir de 33 kEv (voir page 7).
Grandeur	Débit d'équivalent de dose ambient H*(10)
Sensibilité	0,7c/s par 1µSv/h
Gamme	Virgule fixe 0,01 mSv/h à 160 mSv/h Virgule flottante 1µSv/h à 160 mSv/h
Erreur relative intrinsèque	+/-20% entre 10 et 50 µsv/h +/-15% entre 50 µSv/h et 160 mSv/h
Temps de réponse	<1s de 0 à 0,5 Sv/h
Temps d'intégration	Automatique de 0,5 à 60s
Isotropie (33kEv) (selon CEI 60846 2 nd ed. 06/2002)	> 60% à +/- 45° en face avant
Alarme sonore	Sur dépassement ou progressive dans un intervalle de débit donné
Encombrement	120mm*65mm*22mm
Boîtier	Plastique ABS renforcé
Etanchéité	IP64 sans la sacoche, IP67 avec
Alimentation	Pile 9V (PP63 / 6F22 / 6LR61)
Autonomie	100H sous un débit < 1mSv/h
Masse	120g, 160g avec la pile.

BabbCo

15 rue des Frères Lumière
ZI ébisoires BP136
78374 PLAISIR Cedex
Tél : +33(0)1.30.80.81.82
Fax : +33(0)1.30.80.81.99
WEB : www.babbco.fr
E-MAIL : babb-co@wanadoo.fr

MODE OPERATOIRE

RADIOMETRE DOLPHY® GAMMA

Réf : **MO/ DOLPHY®**

Page : 11/11

Rév : 5 Du : 04/05

VARIANTES

- Dolphy Color

Avec vibreur et seuils d'alarmes prédéfinis



- Dolphy micro (μ)

Avec une résolution de $0,1\mu\text{Sv/h}$ il est parfait pour la vérification des balisages jusqu'à la zone publique.



Le Dolphy-Micro indique une unité en $\mu\text{Sv/h}$ et une étendue de mesure dont l'indication la plus basse commence à partir de $0,1\mu\text{Sv/h}$.

Dans le cadre de son utilisation, nous sommes obligé de vous mettre en garde sur le niveau de fluctuation statistique important pour les mesures plus faibles que $1\mu\text{Sv/h}$ qui entraînera obligatoirement une précision sur la mesure qui sera dégradée par rapport aux caractéristiques annoncées pour un DOLPHY gamma dans les conditions standards d'utilisation.

Le DOLPHY gamma étant l'objet d'une homologation CTHIR (dossier 140 en cours), nous sommes dans l'obligation de distinguer les appareils que nous allons vous livrer afin d'éviter toute confusion par rapport à l'appareil type, objet du programme d'essais relatif à l'homologation. Les DOLPHY que nous vous livrons portent ainsi le nom « DOLPHYmicro ».

Dans le cadre de cette modification, le DOLPHYmicro ne respecte plus les critères annoncés dans la CEI 60846 édition 2, soit:

Les fluctuations statistiques pour un débit d'équivalent de dose inférieur à $1\mu\text{Sv/h}$ doivent être inférieures à 15 % d'après la norme, ce qui ne sera plus vraiment le cas, même pour une référence constante.

Pour d'autres de ces critères, nous ne pouvons pas nous assurer de leur respect sans avoir à réaliser de nouveaux tests. Les points délicats sont les suivants :

Stabilité du zéro en fonction de la température qui ne doit pas faire varier l'indication de plus de 1 digit sur le plus petit chiffre significatif entre $+5^{\circ}\text{C}$ et 40°C et 2 digit entre -10°C et $+40^{\circ}\text{C}$.

L'influence des perturbations électromagnétiques doivent en général ne pas apporter une variation plus grande que 0,7 fois la plus petite indication de l'étendue de mesure. Sachant que nous diminuons d'un facteur 10 l'étendue de mesure, nous ne pouvons pas garantir que ce critère sera toujours respecté dans ces nouvelles conditions.

L'erreur intrinsèque relative doit être $< +/-20\%$ sur toute l'étendue de mesure, or la qualification de cette erreur pour des valeurs inférieures à $1\mu\text{Sv/h}$ n'a pas été réalisée et nous ne pouvons pas pour le moment nous engager sur une valeur précise sans réaliser d'essais complémentaires.

Bien entendu le fait de changer l'étendue de mesure ne modifie en rien le reste des caractéristiques techniques annoncées pour cet appareil qui restera identique aux appareils homologués dès lors que la mesure sera supérieure à $1\mu\text{Sv/h}$.