

Fiches matériel



Fixe - Sortie de zone - Laboratoire

Matériel avant propos

Ce dossier est un recueil de fiches présentant les matériels fixes et les sorties de zone utilisés par le personnel de radioprotection de l'établissement de Marcoule.

Il ne se substitue pas aux différents documents associés à chaque matériel (notice et caractéristiques constructeurs, modes opératoires d'utilisation, etc) mais a pour but de présenter de manière synthétique, les éléments nécessaires et suffisants pour un professionnel de la radioprotection.

Une attention toute particulière a été portée à la pertinence des informations disponibles et à la qualité de la présentation, pour une meilleure ergonomie.

Par la suite, les mises à jour seront réalisées si nécessaire et un retour d'expérience sur son utilisation pourra être effectué.

Une version réseau est également disponible.

Nous souhaitons vivement que ce dossier de référence atteigne les 3 objectifs : **utile, utilisable, utilisé.**

Fabrice Montreuil

Responsable du laboratoire DUSP/SPR/LMPS

Matériel Révision 06/2011

LIMITES DE DETECTION

Réactualisation des Limites de détection sur 20 sec pour les contrôleurs Mains Pieds de sortie de zone suite à la mise à jours de la procédure DUSP/SPR PR 037.

EVOLUTION DES VALEURS DE REFERENCE

Suite à la campagne de vérification d'étalonnage de l'ensemble du parc certaines grandeurs de référence sont réajustées :

EAR	⇒ Mouvement propre β : $<1 \text{ c.s}^{-1} \Rightarrow < 5 \text{ c.s}^{-1}$ ⇒ Rendements mesurés au contact du détecteur : ^{90}Sr - ^{90}Y et ^{36}Cl : $40\% \Rightarrow 35\%$ / ^{137}Cs : $35\% \Rightarrow 30\%$ ^{60}Co : $30\% \Rightarrow 15\%$ / ^{233}U : $26\% \Rightarrow 35\%$
CMDA	⇒ Evolution des Rendements de référence en fonction des fenêtres de détection.
EDGAR	⇒ Ajout des rendements fonction du type de capteur.
CDAI	⇒ Ajout Rendement source au contact détecteur.
FRIESEKE	⇒ Mouvement propre : $0,5 \text{ c.s}^{-1} \Rightarrow 2 \text{ c.s}^{-1}$
ABPM203K ABPM201-L	⇒ Ajout Mouvements Propres aspiration en fonctionnement
INR	⇒ Paramétrage EAR en fonction des vitesses de déroulement du filtre
TUT	⇒ Ajout Kd fonction des radioéléments de référence et fenêtre de détection.
CMP	⇒ Rendement ^{238}Pu passe : de $22,5\% \Rightarrow 25\%$ (Mains) de $11\% \Rightarrow 12,5\%$ (Pieds)
CMV	⇒ Rendement ^{238}Pu passe de $11,5\% \Rightarrow 13\%$ ⇒ Temps de mesure (ou 2θ) passe à 2 secondes pour le contrôle vêtement. ⇒ MP voie β passe de $3 \text{ c.s}^{-1} \Rightarrow 8 \text{ c.s}^{-1}$
CV 28 et CV28-N	⇒ Rendements ^{14}C passe de $15,5\% \Rightarrow 18,5\%$
CM	⇒ Rendement ^{238}Pu passe de $22,5\% \Rightarrow 25\%$

Matériel rubriques introductives

RENDEMENTS DE DETECTION

Les rendements de détection figurant dans les fiches ont été déterminés selon les principes suivants :

- Utilisation de sources surfaciques pour les appareils de sortie de zone dont la fonction est la détection ou la mesure de contamination surfacique α ou β .
- Sources étalons caractérisées par une activité émergente sous 4π .
- Les rendements expriment une relation entre un taux de comptage et une activité (Bq) pour un radioélément donné.

Les rendements annoncés correspondent aux moyennes obtenues par échantillonnage sur le parc matériel de Marcoule.

LIMITES DE DETECTION

Les limites de détection figurant dans les fiches ont été déterminées selon les principes suivants :

- Les formules utilisées pour leurs calculs sont issues du guide métrologique.
- Le mouvement propre est pris égal au maximum toléré sur le détecteur hors ambiance, et sans protection.
- Respect de temps de mesure standard ou 2 fois la constante de temps (θ).
- Les limites de détection sont exprimées en Bq ou en $\text{Bq}\cdot\text{cm}^{-2}$ pour les radioéléments de référence de chaque type de rayonnement : ^{90}Sr - ^{90}Y pour les β , ^{60}Co pour les β_{m} , ^{239}Pu pour les α , ^{137}Cs pour les γ et ^{55}Fe pour les X.
- Pour les contrôleurs de sortie de zone, un coefficient d'auto-absorption de 0,5 est utilisé pour les α et les $\beta_{\text{max}} < 400 \text{ keV}$.

SENSIBILITE

- La détermination de la sensibilité aux rayonnements parasites a été réalisée à l'aide des sources ponctuelles suivantes : ^{238}Pu pour les α , ^{90}Sr - ^{90}Y pour les β , ^{55}Fe pour les X et ^{60}Co avec écran latex pour les γ .
- La détermination de la sensibilité en fonction de l'ambiance γ a été réalisée à l'aide d'une source de ^{137}Cs .

DOCUMENTS DE REFERENCE

- Guide de Métrologie des appareils de surveillance radiologique exploités par la radioprotection : DUSP/SPR GU 001.
- Norme NF ISO 8769 : Sources de référence pour l'étalonnage des moniteurs de contamination de surface.
- Notices et documentations techniques des différents constructeurs.

























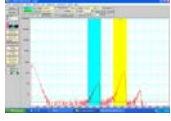


CEA/MARCOULE/SPR/LMPS/M

Matériel sommaire

• ABPM 201-L.....	F26
• ABPM 203-K.....	F24
• ARGOS C2.....	Z13
• BMA.....	F04
• C/AGR.....	F09
• C/CAG.....	F08
• CDAI.....	F10
• CFSA.....	F02
• CFSB.....	F03
• CIEP 31/51.....	F13
• CINN 51.....	F12
• CM 228.....	Z01
• CM 228-2A (Saphymo)	Z12
• CM 228-2A.....	Z02
• CM.....	Z10
• CMAPT.....	Z03
• CMDA.....	F02
• CMDB.....	F03
• CMP.....	Z04
• CMPABG.....	Z05
• CMV.....	Z06
• CO 800.....	Z08
• CPO.....	Z09
• CV 28.....	Z07
• CV 28-N.....	Z11
• DPGR.....	F09
• EAR.....	F01
• EDAC I.....	F14
• EDAC II.....	F15
• EDGAR.....	F05
• FAG.....	L05
• FRIESEKE.....	F16
• GIM 204.....	F23
• INR MS.....	F21
• INR MV.....	F20
• INR.....	F19
• INTERWINNER NaI.....	L06
• MAEG.....	F06
• MAFF.....	F07
• MINI 20.....	L03
• NGM 202.....	F27
• PEGASE.....	L01
• R.ALO 11.....	F18
• R.ILO 11.....	F17
• SAMS.....	F25
• SATI.....	F11
• SCARABEE / PEGASE.....	L02
• SCARABEE / MINI 20.....	L04
• TUT.....	F22

Matériel fixe

SYNOPTIQUE

F01 EAR 	F02 CMDA/CFSA 	F03 CMDB/CFSB 	F04 BMA 	F05 EDGAR 	F06 MAEG 
F07 MAFF 	F08 C/CAG 	F09 C/AGR - DPGR 	F10 CDAI 	F11 SATI 	F12 CINN 51 
F13 CIEP 31/51 	F14 EDAC I 	F15 EDAC II 	F16 FRIESEKE 	F17 R.ILO 11 	F18 R.ALO 11 
F19 INR 	F20 INR MV 	F21 INR MS 	F22 TUT 	F23 GIM 204 	F24 ABPM 203-K 
F25 SAMS 	F26 ABPM 201-L 	F27 NGM 202 			

EAR

FONCTION

EAR = Enregistreur d'Aérosols Radioactifs
Appareil destiné à la mesure de la contamination α ou β présente l'air.

DPGR = Détecteur Poussières et Gaz Radioactifs
Variante combinant aux caractéristiques de l'EAR la détection de gaz radioactifs (F09).



DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Configuration avec papier filtre déroulant :
 - > la voie 1 mesure l'activité du prélèvement en instantané y compris les descendants du radon,
 - > la voie 2 mesure l'activité du prélèvement en différé pour réduire l'influence des descendants radon sur le comptage (ex : + 5h pour une vitesse de 0,4 mm.mn⁻¹).

Détection α : photomultiplicateur associé à un scintillateur type **SAM 40** au sulfure de zinc activé à l'argent déposé sur un support d'Altuglass de 40 mm de diamètre et de 3 mm d'épaisseur puis recouvert d'une mince pellicule d'aluminium d'épaisseur inférieure à 1mg.cm⁻².

Détection β : photomultiplicateur associé à un scintillateur type **SPFM 40/0.2** plastique fluorescent d'épaisseur 0,2 mm, plaqué sur un support d'Altuglass de 40 mm de diamètre et de 3 mm d'épaisseur.
- Unité de mesure :** c.s⁻¹ où A (traduit en Bq.m⁻³ par l'UT)
- Etendue de mesure :** 10⁻¹ à 10³ Bq.m⁻³ sur UT EAR 640 ;
10⁻¹ à 10⁵ Bq.m⁻³ sur autres UT
- Mouvement propre :** (pompe à l'arrêt avec filtre vierge)
 α : $\leq 0,2$ c.s⁻¹ β : ≤ 5 c.s⁻¹
- Rendements de détection :** (sous 4 π avec source ponctuelle placées au contact du détecteur)

²³⁹ Pu / ²³⁸ Pu / ²⁴⁴ Cm : 38 %	⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y : 35 %	³⁶ Cl : 35 %
²³³ U : 35 %	¹³⁷ Cs : 30 %	⁶⁰ Co : 15 %
- Limite de détection :** avec fond constant descendants radon de l'ordre de 3,7 Bq.m⁻³ et logiciel de traitement à régression linéaire type INR
Non valable pour les voies dont l'unité de traitement est de type R.ILO ou EAR 640

Filtre séquentiel		LD aérosols - Filtre déroulant (v = 0,4 mm.mn ⁻¹)			
		Voie 1 (mesure directe)		Voie 2 (mesure différée + 5 h)	
α	β	α	β	α	β
0,2 Bq.m ⁻³ en 1 h	3,7 Bq.m ⁻³ en 11 mn	0,25 Bq.m ⁻³ en 40 mn	3,7 Bq.m ⁻³ en 18 mn	0,08 Bq.m ⁻³	0,5 Bq.m ⁻³

Nota : les LD peuvent augmenter très significativement sur la voie 1 pour des concentrations radon dans l'air supérieures.
- Sensibilité aux rayonnements parasites :** Voie β : $\alpha < 15\%$ Voie α : $\beta < 1,0\%$
- Sensibilité ambiance γ :** Voie β : 6 c.s⁻¹ / 10 μ Gy.h⁻¹
- Débit nominal :** 100 l.mn⁻¹

UTILISATION



- **Mise en service :**
 - S'assurer que le filtre papier est bien en place,
 - Ouvrir les vannes d'admission et de rejet,
 - Mettre en marche l'EAR par le bouton **Marche / Arrêt** derrière le boîtier (1) ainsi qu'au niveau du coffret électronique qui délivre la HT.
- **Changement filtre :**
 - Arrêter l'appareil par le bouton **Marche / Arrêt** derrière le boîtier (1),
 - Retirer les portes (4) en dévissant leur mollette,
 - Soulever les 2 leviers (7) de manière à faire apparaître l'inscription **Charge**,
 - Retirer la bobine débitrice (9), retirer un flasque, mettre en place un rouleau de papier vierge sur l'axe et remettre le flasque sans oublier la clavette de maintien,
 - Replacer la bobine débitrice dans son logement et pousser le papier sur le plan incliné jusqu'à ce qu'il réapparaisse dans le logement de la bobine réceptrice. Le papier doit passer au dessus de la grille d'aspiration mais en dessous des guides pour l'introduction de la source test (en cas de difficulté pour l'engagement du papier, enlever la partie (5) en défaisant ses crochets latéraux, soulever légèrement le ou les détecteurs (V1)/(V2) pour faciliter le glissement du filtre),
 - Engager l'extrémité papier dans la fente de l'axe de la bobine réceptrice et enrouler 4 à 5 tours de papier puis remettre le flasque et la clavette.
 - Replacer les portes (4) en vissant leur mollette et redémarrer l'appareil.
- **Test source :**
 - Ouvrir les portes (2) et introduire la source de test à languette,
 - Contrôler la mesure sur l'unité de traitement associée ou au PC centralisateur (ne pas omettre de changer la gamme de mesure afin d'être dans la plage de lecture correspondante à l'activité de la source utilisée).



INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- **Fournisseur :** MGPI.
- **Dimensions :** 436 mm x 446 mm x 630 mm (h x l x p).

CMDA - CFSA

FONCTION

Coffret de mesure destiné à la surveillance de la contamination de l'air par les aérosols radioactifs émetteurs alpha.

CMDA = Coffret Mesure à Dérouleur Alpha
CFSA = Capteur à Filtre Séquentiel Alpha
CPCA = Coffret Pompe pour Capteur Alpha

CMDA



CPCA



DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Diode au silicium de 1700 mm² avec préamplificateur incorporé, associé à une électronique de mesure dont le rôle est de discriminer les impulsions électriques dans deux bandes d'énergie, l'une correspondant aux radioéléments recherchés et l'autre aux produits de filiation « radon ». Le capteur est intégré dans un ensemble électromécanique de prélèvement constitué par une pompe et ses dispositifs de contrôle qui aspire l'air à travers un filtre fixe à déroulement séquentiel logé dans une cassette.

- Unité de traitement associée :** INR 300, INR MS, INR MV, TUT

- Unité de mesure :** c.s⁻¹, Bq.m⁻³.

- Etendue de mesure :** 10⁻² à 10⁴ Bq.m⁻³ sur INR ou TUT.

- Mouvement propre :** ≤ 0,1 c.s⁻¹ (pompe arrêtée et filtre vierge)

- Rendements de détection :**
(calculés sous 4π)

Fenêtre	²³⁸ Pu	²³⁹ Pu	²³³ U	²⁴⁴ Cm
²³⁸ Pu + ²³⁹ Pu	22 %	15 %	< 5,0 %	12,5 %
U + Pu	29 %	25 %	24 %	17,5 %

- Activité Minimale Détectable en 1 h :** (fonction des conditions de mesure)

A _{radon} (Bq.m ⁻³)	10	100	1000
AMD α (Bq.m ⁻³)	0,04	0,12	0,38

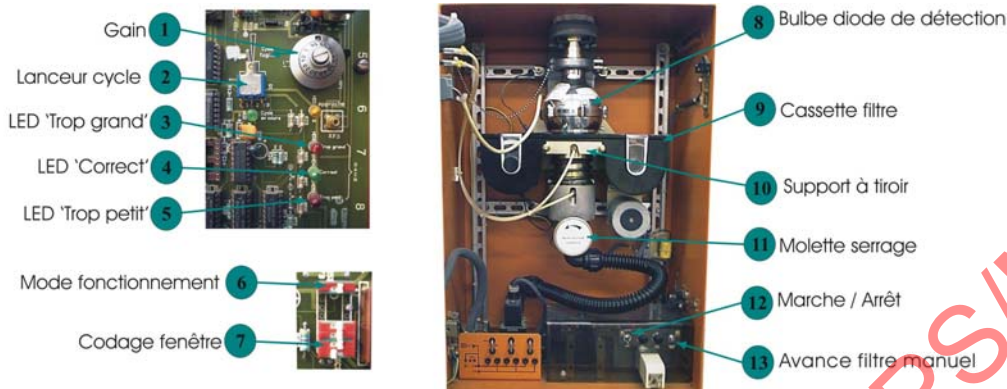
AMD calculée pour du ²³⁹Pu dans fenêtre ²³⁸Pu + ²³⁹Pu

- Sensibilité aux rayonnements parasites :** β < 0,3 %

- Résolution :** ≤ 400 keV

- Débit nominal :** 105 l.mn⁻¹

UTILISATION



- Mise en service :**
 - S'assurer que les vannes en aval et en amont du CMDA sont ouvertes,
 - S'assurer que la cassette filtre est bien en place,
 - Placer (12) sur **Marche** et tourner le contacteur à clé de la pompe sur la position marche.
- Changement filtre :**
 - Arrêter la pompe du CPCA,
 - Déverrouiller la mollette de serrage (11).
 - Tirer vers soi le support à tiroir (10),
 - Enlever la cassette filtre usagé (9) ; changer le filtre de la cassette (pour les cassettes transparentes (17)) ou utiliser une nouvelle cassette avec filtre intégré (cassette noire (16)) ; remettre la cassette en place en prenant soin de respecter le sens de mise en place par rapport à l'axe d'entraînement du moteur,
 - Reverrouiller la mollette de serrage (11).
 - Remettre la pompe en route et appuyer sur la commande (13) pour lancer une avance filtre,
- Réglage du gain :**
 - Arrêter la pompe du CPCA,
 - Déverrouiller la mollette de serrage (11), tirer vers soi le support à tiroir (10) et enlever la cassette (9),
 - Placer le support source (15) en lieu et place de la cassette,
 - Mettre la source de ²³⁸Pu dans le logement du support source et repousser le tiroir sous la diode,
 - Positionner le switch (6) sur 1 (point non visible),
 - Lancer un cycle fugitif de mesure par le commutateur (2),
 - Après environ 20 s de comptage, la LED (4) '**Correct**' doit s'allumer ; si ce n'est pas le cas, ajuster le gain (1) en fonction des LED indicatives (3) et (5) qui précisent si le gain réglé est trop grand ou trop petit,
 - Repositionner le switch (6) sur 0 (point visible),
 - Enlever la source, remettre la cassette en place et redémarrer la pompe.

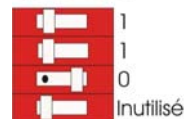


- Fenêtre d'énergie :** Les swiches (7) permettent de définir la fenêtre d'énergie de détection :

Élément	Codage		
238Pu	0	0	0
239Pu	0	0	1
238Pu + 239Pu	0	1	0
233U	0	1	1

Élément	Codage		
Unat	1	0	0
Rn + Th	1	0	1
238U + 238Pu	1	1	0

Ex: U8 + Pu8



- Autres fonctions :**
 - Débit de prélèvement :** l'afficheur renvoie le débit pompe en l.mn⁻¹ (environ 105 l.mn⁻¹),
 - Filtre colmaté :** si le débit est inférieur à 80 l.mn⁻¹, l'appareil passe en défaut « colmatage » (signalé en face avant du CMDA par un témoin lumineux),
 - Filtre percé ou épuisé :** si le débit est supérieur à 115 l.mn⁻¹, l'appareil passe en défaut « Anomalie » (signalé en face avant du CMDA par un témoin lumineux),

Nota : pour les appareils fonctionnant avec un système aéraulique centralisé (type CASPA), les seuils de dysfonctionnement peuvent être différents.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur :** MGPI.
- Dimensions / Poids :** 618 mm x 418 mm x 268 mm (h x l x p) / 34 kg.

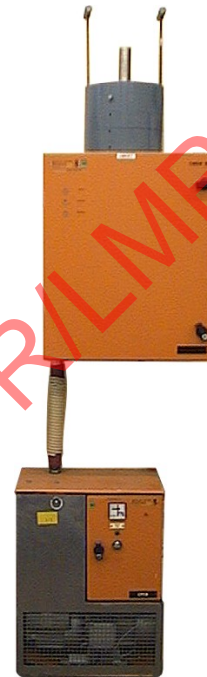
CMDB - CFSB

FONCTION

Coffret de mesure destiné à la surveillance de la contamination de l'air par les aérosols radioactifs émetteurs β .

CMDB = Coffret Mesure à Dérouleur Bêta
CFSB = Capteur à Filtre Séquentiel Bêta.
CPCB = Coffret Pompe pour Capteur Bêta

CMDB



CPCB

DETECTION - MESURE

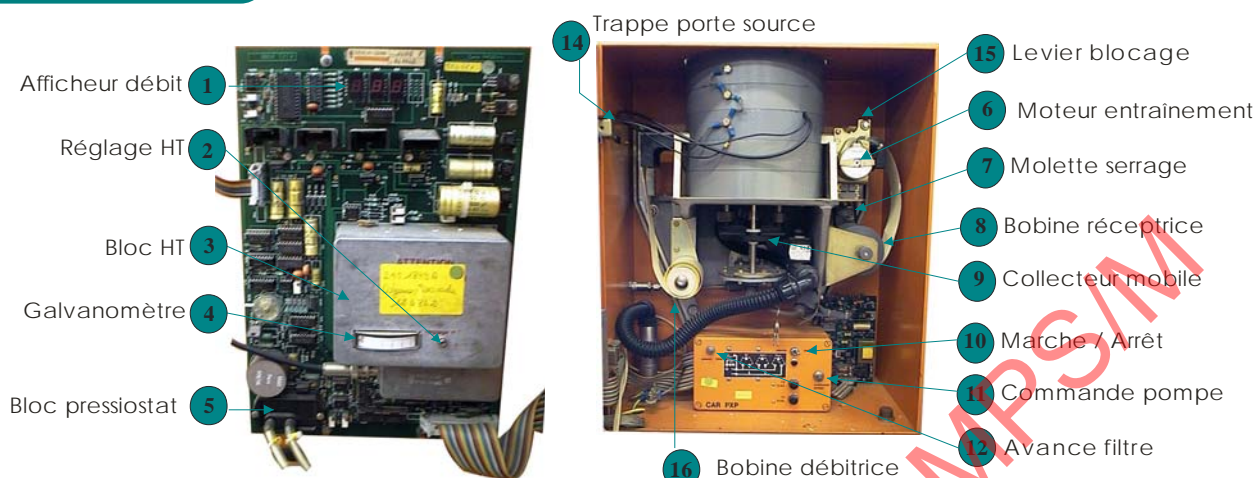
- Type de détection :** Scintillateur plastique, quartz et silice, métallisé de 5 mg.cm^{-2} associé à un photomultiplicateur. Le capteur est intégré dans un ensemble électromécanique de prélèvement constitué par une pompe et ses dispositifs de contrôle qui aspire l'air à travers un filtre fixe à déroulement séquentiel.
- Unité de traitement associée :** INR 300, INR MS, INR MV, TUT.
- Unité de mesure :** c.s^{-1} , Hz, Bq.m^{-3}
- Etendue de mesure :** 10^0 à 10^6 Bq.m^{-3} sur INR ou TUT.
- Mouvement propre :** $\leq 2 \text{ c.s}^{-1}$ (pompe à l'arrêt et filtre vierge)
- Rendements de détection :** (calculés sous 4π)

^{36}Cl : 39 %	^{90}Sr - ^{90}Y : 38%	^{14}C : 4 %
^{137}Cs : 35,5 %	^{60}Co : 24,5 %	
- Sensibilité aux rayonnements parasites :** α : < 6 % γ : $2,4 \text{ c.s}^{-1}/10 \mu\text{Gy}^{-1}$
- Activité Minimale Détectable en 1 h :** (fonction des conditions de mesure)

Débit de dose ($\mu\text{Gy/h}$)	0,1	1	10	100
AMD (Bq.m^{-3})	0,04	0,05	0,12	0,35

Nota : les valeurs d'AMD calculées ne s'appliquent que dans le cas d'un environnement exempt de radon
- Débit nominal :** 105 l.mn^{-1}

UTILISATION



- Mise en service :**
 - S'assurer que les vannes en aval et en amont du CMDB sont ouvertes,
 - S'assurer que le filtre est bien en place,
 - Placer (10) sur **Marche**, enfoncer le bouton (11) et tourner le contacteur à clé de la pompe sur la position marche.
- Changement filtre :**
 - Arrêter la pompe et débloquer le levier (15),
 - Positionner le filtre sur la bobine débitrice (16).
 - Introduire l'extrémité du filtre dans la fente prévue à cet effet et pousser le filtre dans son guide tout en tirant vers le bas le collecteur mobile (9),
 - Une fois le collecteur et le moteur d'entraînement (6) franchis, relâcher le collecteur mobile et fixer l'extrémité du filtre sur le noyau de la bobine réceptrice (8) au moyen d'un scotch,
 - Abaisser le levier de blocage du filtre (15),
 - Remettre la pompe en route et appuyer sur la commande (12) pour lancer une avance filtre
- Test source :**
 - Arrêter la pompe,
 - Abaisser manuellement le collecteur mobile (9) et le bloquer en position basse avec la cale prévue à cet effet.
 - Placer la source sur son porte source (13),
 - Ouvrir la trappe (14) et introduire le porte source jusqu'au repère tracé,
- Autres fonctions :**
 - Débit de prélèvement : l'afficheur (1) renvoie le débit pompe en $l.mn^{-1}$,
 - Filtre colmaté : si le débit est inférieur à $80 \pm 4 l.mn^{-1}$, l'appareil passe en défaut « colmatage » (signalé en face avant du CMDB par un témoin lumineux),
 - Filtre percé ou épuisé : si le débit est supérieur à $115 l.mn^{-1}$, l'appareil passe en défaut « Anomalie » (signalé en face avant du CMDB par un témoin lumineux),
 - Haute tension : la HT de fonctionnement est visualisée sur le galvanomètre (4) et peut être ajustée par la vis de réglage (2).

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur :** MGPI
- Dimensions / Poids :** 560 mm x 465 mm x 287 mm (h x l x p) / 200 kg.

BMA

FONCTION

Coffret de mesure destiné à la surveillance de la contamination de l'air par les aérosols radioactifs émetteur α .

BMA = Balise Mobile Alpha

Nota : les BMA du parc de Marcoule sont pour l'essentiel installées à poste fixe comme élément de la chaîne de santé.



DETECTION - MESURE

- Type de détection :**

Semicteur au silicium de 900 mm^2 . Le capteur est intégré dans un ensemble constitué par une pompe qui aspire l'air à travers un filtre fixe de diamètre 58 mm. La distance filtre - détecteur est de 4,3 mm.

L'électronique du coffret met en forme les impulsions dont la fréquence est proportionnelle à l'activité du dépôt sur le filtre et l'amplitude est proportionnelle à l'énergie du radionucléide.

Un microprocesseur réalise en permanence une compensation des descendants solides du radon.

- Unité de mesure :**

Volt (en c.s^{-1} , Bq ou CMA.H en utilisant un tableau de conversion)

- Mouvement propre :**

$\leq 0,1 \text{ c.s}^{-1}$ (pompe à l'arrêt et filtre vierge)

- Rendements de détection :**
(sous 4π avec source ponctuelle)

Fenêtre $^{238}\text{Pu} + ^{239}\text{Pu}$: (4,6 MeV – 5,6 MeV)	^{239}Pu : 15 % ^{233}U : < 10 %	^{238}Pu : 20 %
Fenêtre ^{244}Cm : (5,5 MeV – 5,9 MeV)	^{244}Cm : 10 %	^{239}Pu : < 1 %

- Résolution :**

< 500 keV

- Sensibilité aux rayonnements parasites :**

$\beta\gamma$: < 1 %

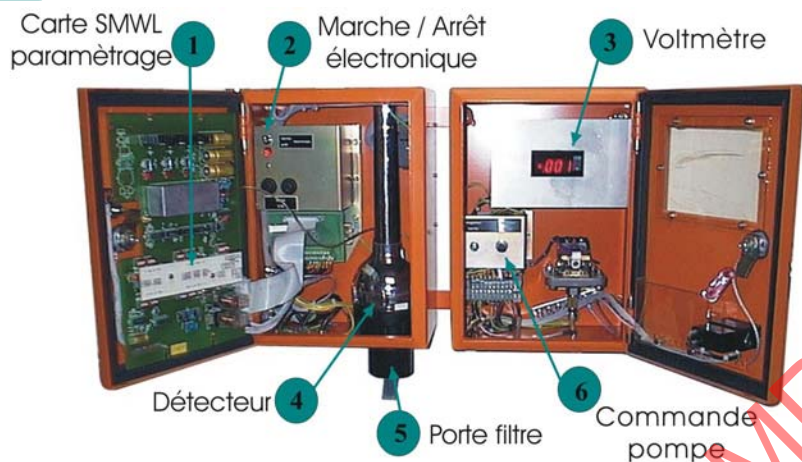
- Limite de détection :**

0,1 Bq.m^{-3} (1,25 LDCA) en 10 mn pour les Pu.
(Données CTHIR avec fond radon de 37 Bq.m^{-3} après 1 h de mise à l'équilibre)

- Débit nominal :**

110 l.mn^{-1} (soit $6,6 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$ avec 250 mbar de perte de charge)

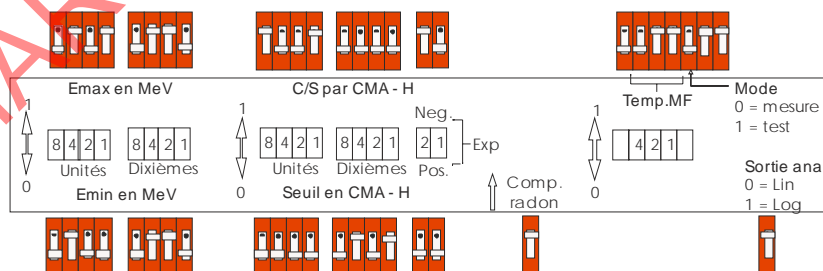
UTILISATION



- Mise en service :**
 - S'assurer que les vannes en aval et en amont de la BMA sont ouvertes,
 - S'assurer que le filtre est bien en place (5),
 - Placer (2) sur **Marche**, enfoncer le bouton (6).
- Changement filtre :**
 - Arrêter la pompe par la commande (6),
 - Retirer le porte filtre (5),
 - Remplacer le filtre ($\varnothing = 58$ mm) et remettre l'appareil en service,
- Test source :**
 - Placer le switch de mode sur **Test** (voir 'paramétrage'),
 - Retirer le porte filtre (5) en prenant soin de conserver le filtre sur son support afin d'éviter de mettre la balise en défaut Δp ,
 - Mettre en lieu et place la source sur son porte source sous le détecteur,
 - Relever la valeur en Volt sur l'afficheur (3) et la convertir en $c.s^{-1}$ grâce au tableau de conversion, Pour une source Pu dont l'activité est comprise entre 2 et 5 kBq :

V	c.s ⁻¹	V	c.s ⁻¹	V	c.s ⁻¹
0,88	298	0,92	431	0,96	623
0,89	327	0,93	472	0,97	683
0,90	358	0,94	518	0,98	749
0,91	393	0,95	568	0,99	821

- Paramétrage :**



Ex : $E_{min} = 4,6$ MeV, $E_{max} = 5,6$ MeV, Seuil = 0,5 CMA.H, $K = 9.10^{-2}$ c.s⁻¹ par CMA.H

$K = \text{Débit (m}^3 \cdot \text{h}^{-1}) \times \text{Rendement (\%)} \times \text{CMA (Bq} \cdot \text{m}^{-3})$

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur :** MGPI.
- Dimensions / Poids :** 1100 mm x 400 mm x 400 mm (h x l x p) / 34 kg.

EDGAR

FONCTION

Ensemble de mesure destiné à la surveillance au poste de travail de la contamination de l'air par les aérosols radioactifs émetteur α et / ou β .

EDGAR = Ensemble de Détection à Grille à Ailettes Radiales



DETECTION - MESURE

- Type de détection :**
 - 1 semicteur (diode) silicium pour la détection α , β d'une surface utile de 450 mm² équipés d'une grille à ailettes permettant la discrimination « Radon » (distance filtre détecteur : 11 mm). La discrimination entre α et β est réalisée par l'énergie : les particules d'énergie inférieures à 2 MeV sont comptées dans la voie β ; les particules d'énergie supérieure à 3 MeV sont comptées dans la voie α .
 - 1 semicteur silicium de même type que le précédant pour la détection γ mais placé en arrière du 1^{er} de telle sorte que seul le rayonnement γ soit détecté ; la compensation γ est réalisée en soustrayant le comptage de la voie γ à la voie β (version CE31 CE33).

Unité de traitement associée : UT 4, UT 11, UT 31, UT 33.

Unité de mesure : Bq, Bq.m⁻³, LDO.h, LDO, c.s⁻¹.

Mouvement propre : $\leq 0,1$ LDO.H avec $A_{\text{radon}} \approx 37$ Bq.m⁻³
 $\alpha \leq 0,1$ c.s⁻¹ ; $\beta \leq 1$ c.s⁻¹ (avec aspiration et filtre vierge)

Gamme de mesure :

Rendement de détection : (mesuré avec source type SC31)

α	β	γ
10 ⁻² Bq.m ⁻³ à 10 ⁴ Bq.m ⁻³	1 Bq.m ⁻³ à 10 ⁶ Bq.m ⁻³	0,1 μ Gy.h ⁻¹ à 2,5 mGy.h ⁻¹
²³⁸ Pu (CE11) : 4% ²³⁹ Pu (CE31) : 7% ²³⁹ Pu (CE32-34) : 5%	¹³⁷ Cs (CE31) : 3,5% ¹³⁷ Cs (CE32-34) : 3%	1 c.s ⁻¹ / μ Gy.h ⁻¹

Nota : ne pas confondre avec le rendement de 3 % paramétré dans l'UT qui correspond à la géométrie de détection réelle (niveau filtre).

Sensibilité aux rayonnements parasites :

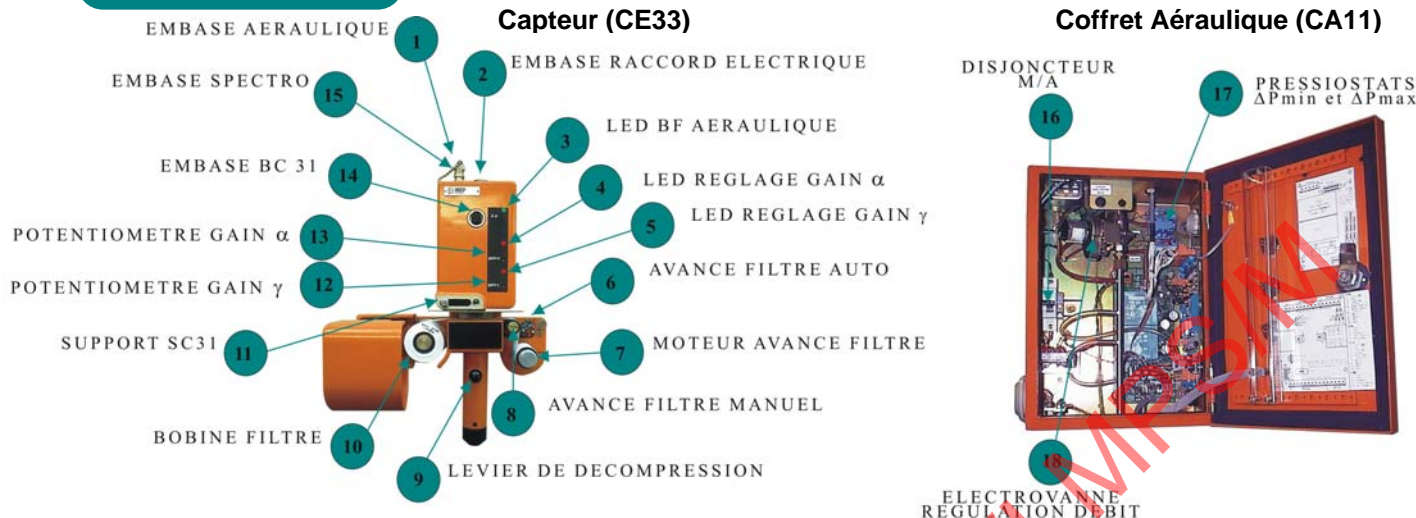
Activité Minimale détectable en 1 h : (fonction des conditions de mesure et pour CE31/33)

Voie α : < 0,1% (¹³⁷ Cs)		Voie β : < 0,2% (²³⁹ Pu)	
A_{radon} (Bq.m ⁻³)	Ambiance (μ Gy.h ⁻¹)	α (Bq.m ⁻³)	β (Bq.m ⁻³)
10	0,1	0,1	1,9
	10		5,3
100	0,1	0,26	5,3
	10		7,2

Résolution : (spectrométrie α) < 200 keV (²³⁹Pu).

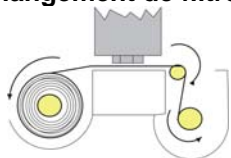
Débit nominal : 35 l.mn⁻¹.

UTILISATION

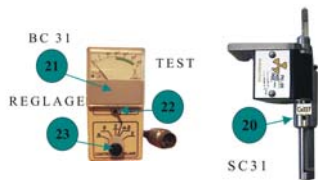


- **Mise en service :**
 - Connecter le raccord rapide aéraulique sur l'embase du capteur (1) et connecter la fiche électrique sur l'embase (2).
 - Mettre le disjoncteur (16) sur ON : la LED verte (3) doit s'allumer,

- **Changement de filtre :**
 - Déconnecter le raccord rapide aéraulique (1) et ouvrir le boîtier filtre.
 - Dévisser la molette du moteur avance filtre (7) et retirer le rouleau usagé.
 - Récupérer le noyau vide de l'axe débiteur (10), le mettre sur l'axe moteur (7) et revisser la molette
 - Placer le nouveau filtre sur l'axe débiteur (10), dérouler le papier comme montré sur le schéma ci-contre, face lisse vers le haut (auto - absorption minimum), et coller au moyen d'un bout de papier autocollant l'extrémité du papier sur le noyau de l'axe récepteur (7).
 - Remettre le raccord aéraulique (1) et réaliser 2 avances filtre manuelles par le biais de l'axe (8).



- **Réglage des gains α, γ :**
 - Gain α : calage de la fenêtre transurannienne par rapport à la détection Radon.
 - Gain γ : calage de la compensation γ de la voie β .
 - Connecter le BC31 (22) à son embase (14) puis positionner l'inter (23) sur TEST et le commutateur (24) sur REGLAGE $\alpha-\beta$ ou sur REGLAGE γ selon le gain à régler
 - Placer le porte source SC31 (21) sur son support (11) en position basse (diode α, β) ou haute (diode γ), sortir l'aiguille en position ^{239}Pu
 - A l'aide d'un tournevis, régler le potentiomètre (13) de tel sorte que l'aiguille se positionne dans la plage verte du galvanomètre du BC 31 : la LED rouge (4) clignote de quelques éclats
 - Enlever la source, mettre l'inter (14) du BC 31 sur Hors test et déconnecter le BC 31
 - Nota : pour les capteurs de type CE4, se référer à la fiche M01*



- **Aéraulique :**
 - Intercaler le DP 11 (19) entre le coffret aéraulique et le capteur,
 - Noter le débit lu (D_{lu}) sur le débitmètre en l/h et le convertir en l/mn
 - Noter la dépression relative due au filtre (ΔP_{lue}) sur le manomètre (bars),
 - Calculer le débit réel ($D_{réel}$) de la ligne par la formule simplifiée suivante :



$$D_{réel} = D_{lu} \times \sqrt{1,2 \times (1 - |\Delta P_{lue}|)}$$

Nota : la formule est valable pour une pression atmosphérique ≈ 1 bar et une pression d'étalonnage du débitmètre de 1,2 bar cas du DP11)

- Remplacer en bout de ligne aéraulique le capteur par la vanne de réglage de débit associé au DP11 (19),
- Ouvrir la vanne doucement pour simuler le filtre percé et vérifier que le voyant vert du capteur s'éteint dès que $\Delta P_{min} = 0,25 \pm 20 \%$ bar,
- Fermer la vanne doucement pour simuler le filtre colmaté et vérifier que le voyant vert du capteur s'éteint dès que $\Delta P_{max} = 0,5 \pm 20 \%$ bar,

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- **Fournisseur :** MGPI.

MAEG

FONCTION

Ensemble de mesure destiné à la surveillance de la contamination de l'air par les aérosols radioactifs émetteur α et $\beta\gamma$ au niveau des rejets cheminée ou des gaines de ventilation.

MAEG = Moniteur Aérosols pour Effluents Gazeux



DETECTION - MESURE

- Type de détection :**
 - 1 semicteur (diode) silicium pour la détection α, β d'une surface utile de 450 mm² équipés d'une grille à ailettes permettant la discrimination « Radon » (distance filtre détecteur : 11 mm). La discrimination entre α et β est réalisée par l'énergie : les particules d'énergie inférieures à 2 MeV sont comptées dans la voie β ; les particules d'énergie supérieure à 3 MeV sont comptées dans la voie α .
 - 1 semicteur silicium de même type que le précédant pour la détection γ mais placé en arrière du 1^{er} de telle sorte que seul le rayonnement γ soit détecté ; la compensation γ est réalisée en soustrayant le comptage de la voie γ à la voie β (version CE31 CE33).

- Unité de traitement associé :** UT 4, UT 11, UT 31, UT 33.

- Unité de mesure :** Bq, Bq.m⁻³, LDO.h, LDO, c.s⁻¹.

- Mouvement propre :** ≤ 1 LDO.H avec $A_{\text{radon}} \approx 37$ Bq.m⁻³
Sans aspiration, filtre vierge : $\alpha \approx 1.10^{-3}$ c.s⁻¹ ; β ou $\gamma \approx 1.10^{-1}$ c.s⁻¹

- Gamme de mesure :**

α	β	γ
10 ⁻² Bq.m ⁻³ à 10 ⁴ Bq.m ⁻³	1 Bq.m ⁻³ à 10 ⁶ Bq.m ⁻³	0,1 μ Gy.h ⁻¹ à 2,5 mGy.h ⁻¹
$\approx 3\%$ (U, Pu)	$\approx 3\%$ (⁶⁰ Co, ¹³⁷ Cs)	1 c.s ⁻¹ / μ Gy.h ⁻¹

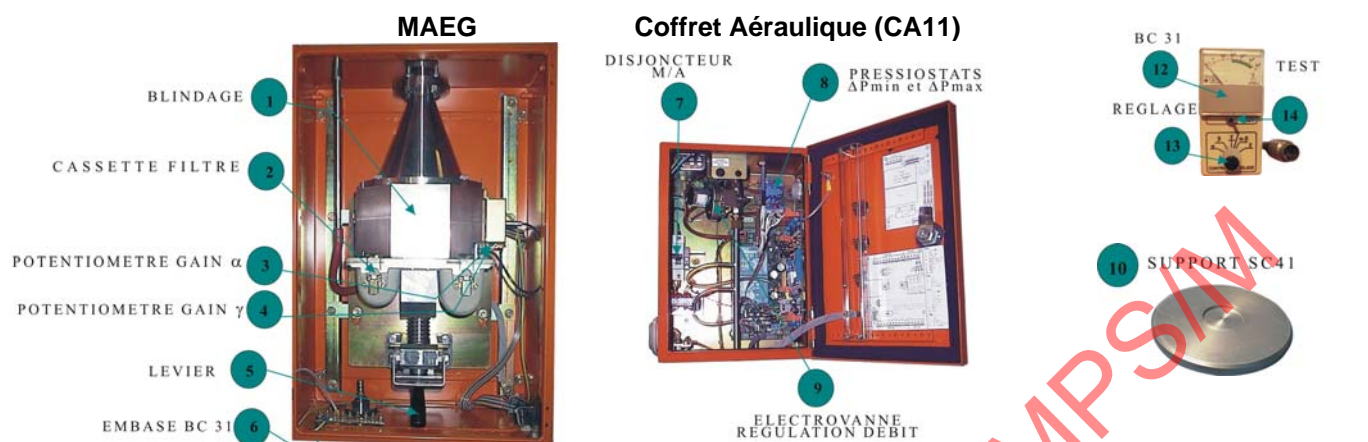
- Activité Minimale détectable en 1 h :**

(fonction des conditions de mesure)

A_{radon} (Bq.m ⁻³)	Ambiance (μ Gy.h ⁻¹)	α (Bq.m ⁻³)	β (Bq.m ⁻³)
10	0,1	0,1	1,8
	10		2,8
100	0,1	0,26	5,3
	10		5,7

- Résolution :** (spectrométrie α) < 200 keV (²³⁹Pu).
- Débit nominal :** 30 l.mn⁻¹.

UTILISATION



- **Mise en service :**
 - Vérifier la présence du filtre, ouvrir les vannes d'admission et de rejet.
 - Mettre sous tension le MAEG et le CA11 : la LED verte du coffret aéraulique doit s'allumer.
- **Changement de filtre :**
 - Abaisser le levier (5), retirer la cassette filtre (2) ; ouvrir la cassette, desserrer la molette de serrage de la bobine réceptrice, retirer le rouleau usagé puis installer le noyau PVC de la bobine débitrice vide sur l'axe de la bobine réceptrice.
 - Placer le nouveau filtre sur l'axe débiteur, dérouler le papier face lisse vers le haut (auto - absorption minimum) ; coller au moyen d'un bout de papier autocollant l'extrémité du papier sur le noyau de l'axe récepteur et réaliser 2 avances filtre.
- **Réglage des gains α, γ :**
 - Gain α : calage de la fenêtre transurannienne par rapport à la détection Radon.
 - Connecter le BC31 (12) à son embase (6) puis positionner l'inter (14) sur **TEST** et le commutateur (13) sur **REGLAGE $\alpha-\beta$**
 - Placer le porte source SC41 (10) avec la source de ^{238}Pu en position (11),
 - A l'aide d'un tournevis, régler le potentiomètre (3) de telle sorte que l'aiguille se positionne dans la plage verte du galvanomètre du BC 31,
 - Enlever la source, mettre l'inter (14) du BC 31 sur **Hors test** et déconnecter le BC 31.
 - Gain γ : calage de la compensation γ de la voie β .
 - Placer une source de ^{137}Cs d'activité suffisante (1 mCi) à 50 cm environ du détecteur,
 - Comparer les valeurs en c.s^{-1} des voies β et γ : on estimera la compensation correcte si le taux de comptage β est égal au taux de comptage $\gamma \pm 25\%$. Sinon agir sur le gain γ (4).
- **Aéraulique :**
 - Intercaler le DP 11 (15) entre le coffret aéraulique et le capteur,
 - Noter le débit lu (D_{lu}) sur le débitmètre en l/h et le convertir en l/mn
 - Noter la dépression relative due au filtre (ΔP_{lue}) sur le manomètre (bars),
 - Calculer le débit réel ($D_{réel}$) de la ligne par la formule simplifiée suivante :



$$D_{réel} = D_{lu} \times \sqrt{1,2 \times (1 - |\Delta P_{lue}|)}$$

Nota : la formule est valable pour une pression atmosphérique ≈ 1 bar et une pression d'étalonnage du débitmètre de 1,2 bar cas du DP11)

- Remplacer en bout de ligne aéraulique le capteur par la vanne de réglage de débit associé au DP11 (15),
- Ouvrir la vanne doucement pour simuler le filtre percé et vérifier que le voyant vert du coffret aéraulique s'éteint dès que $\Delta P_{min} = 0,25 \pm 20\%$ bar,
- Fermer la vanne doucement pour simuler le filtre colmaté et vérifier que le voyant vert du capteur s'éteint dès que $\Delta P_{max} = 0,5 \pm 20\%$ bar,

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :** Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
- **Fournisseur :** MGPI
- **Dimensions / Poids :** 885 mm x 500 mm x 260 mm (h x l x p) / 80 kg.

MAFF

FONCTION

Coffret de mesure destiné à la surveillance de la contamination de l'air par les aérosols radioactifs émetteur α et / ou β .

MAFF = Moniteur Aérosols à Filtre Fixe



DETECTION - MESURE

- Type de détection :**

Détection α : photomultiplicateur associé à un scintillateur type **SAM 40** au sulfure de zinc activé à l'argent déposé sur un support d'Altuglass de 40 mm de diamètre et de 3 mm d'épaisseur puis recouvert d'une mince pellicule d'aluminium d'épaisseur inférieure à $1\text{mg}\cdot\text{cm}^{-2}$.

Détection β : photomultiplicateur associé à un scintillateur type **SPFM 40/0.2** plastique fluorescent d'épaisseur 0,2 mm, plaqué sur un support d'Altuglass de 40 mm de diamètre et de 3 mm d'épaisseur.

Configuration : jusqu'à 4 voies de mesure indépendantes α ou/et β .

- Unité de traitement associé :**

INR

- Unité de mesure :**

$\text{c}\cdot\text{s}^{-1}$, $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$

- Gamme de mesure :**

0,1 à 10^5 $\text{c}\cdot\text{s}^{-1}$

- Mouvement propre :**

≤ 2 $\text{c}\cdot\text{s}^{-1}$ (pompe à l'arrêt et filtre vierge)

- Rendements de détection :**
(calculés sous 4π et au contact)

Voie β	Voie α
^{90}Sr - ^{90}Y : 43 % ^{36}Cl : 43 % ^{137}Cs : 37 % ^{60}Co : 26 % Réjection $\alpha < 10\%$	^{239}Pu : 33,5 % ^{238}Pu : 35% ^{233}U : 35% ^{244}Cm : 36% Réjection $\beta < 1\%$

- Limite de détection :**

(avec fond constant descendants radon de l'ordre de $3,7$ $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ et logiciel de traitement à régression linéaire)

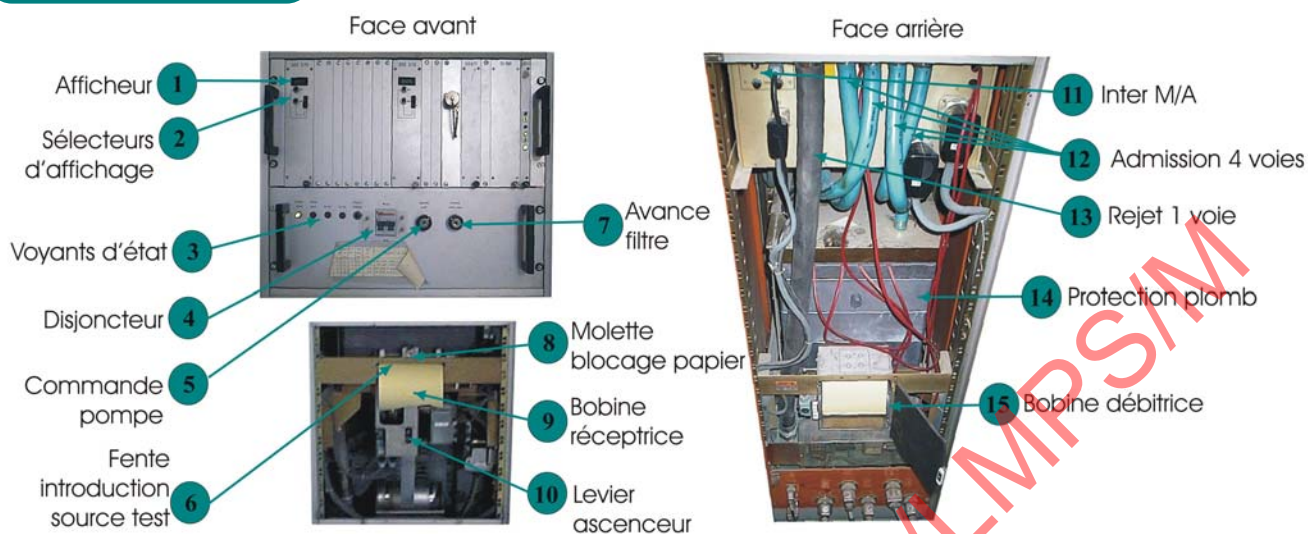
α : 0,2 $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ en 1 h


β : 3,7 $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ en 10 mn

- Débit nominal :**

350 $\text{l}\cdot\text{mn}^{-1}$ (soit 90 $\text{l}\cdot\text{mn}^{-1} \pm 5$ $\text{l}\cdot\text{mn}^{-1}$ pour chaque voie)

UTILISATION



- Mise en service :**
 - S'assurer que les vannes en aval et en amont sont ouvertes,
 - S'assurer que le filtre est bien en place,
 - Mettre le disjoncteur (4) sur **ON** ainsi que l'inter (11) et tourner le contacteur à clé de la pompe (5) sur la position marche.
- Changement filtre :**
 - Arrêter la pompe par le contacteur à clé (5), débloquer le guide papier en tournant la molette (8) et abaisser le levier (10) grâce à la clé prévue à cet effet,
 - Positionner le filtre sur la bobine débitrice (15) à l'arrière du MAFF,
 - Introduire l'extrémité du filtre dans la fente prévue à cet effet et pousser le filtre dans son guide jusqu'à ce qu'il ressorte coté face avant puis le fixer sur la bobine réceptrice (9) au moyen d'un scotch,
 - Remonter le levier (10) et rabaisser de blocage du filtre (8),
 - Remettre la pompe en route et actionner la commande (7) pour lancer une avance filtre,
- Test source :**
Sources de test
 
 - Après avoir réalisé une avance filtre, arrêter la pompe par le contacteur à clé (5) et abaisser le levier (10) grâce à la clé prévue à cet effet,
 - Vérifier le MP des détecteurs,
 - Introduire le support avec ses sources test dans la fente (6),
 - Vérifier les valeurs obtenues sur les unités de traitement associées,

Nota : rendements à obtenir avec ces sources de travail : ^{137}Cs : 35% - ^{238}Pu : 20%.
- Autres fonctions :**
 - Filtre colmaté : si le débit est inférieur à 80 l.mn^{-1} , l'appareil passe en défaut « Δ_{max} » (signalé en face avant du MAFF par un témoin lumineux (3)),
 - Filtre percé : si le débit est supérieur à 110 l.mn^{-1} , l'appareil passe en défaut « Δ_{min} » (signalé en face avant du MAFF par un témoin lumineux (3)),
 - Haute tension et signal d'impulsion : la HT de fonctionnement en V ou le signal de détection en c.s^{-1} de chaque voie sont visualisés sur (1) en configurant les inters (2) de manière adéquate.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.
- Fournisseur :** MGPI.
- Dimensions / Poids :** 1520 mm x 585 mm x 620 mm (h x l x p) / 550 kg.

C/CAG

FONCTION

Ce capteur permet de surveiller en continu la contamination de l'air par les gaz radioactifs

C/CAG = Capteur pour le contrôle de Contamination de l'Air par les Gaz

121 = pompe alimentée en 220 V monophasé
131 = capteur associé à une centrale d'aspiration

C/AGR = Capteur Aérosols et Gaz Radioactifs
(Variante : C/CAG équipé d'un EAR (F09))

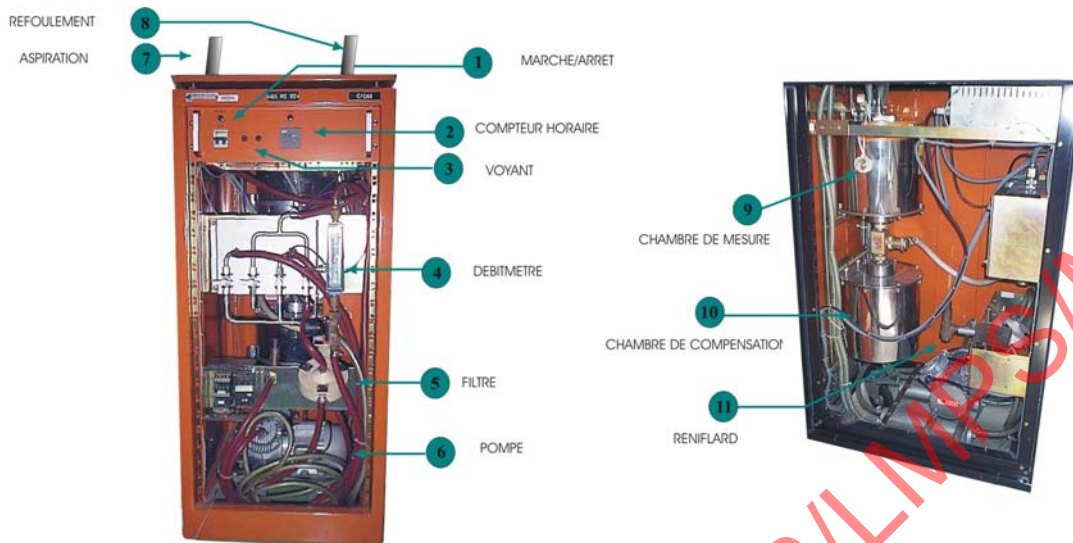


DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Chambre différentielle constituée de deux chambres d'ionisation de 10 litres identiques alimentées par deux HT de signes opposés
Délivre l'information sous forme d'impulsions électriques d'amplitude constante, modulées en fréquence à une unité de traitement numérique.
- **Unité de traitement associé :** INR 300, INR MS, INR MV, TUT
- **Unité de mesure :** Bq.m⁻³.
- **Etendue de mesure :** 10⁴ à 10¹⁰ Bq.m⁻³ sur INR ou TUT (équivalent ⁸⁵Kr)
- **Mouvement propre :** Si MP ≈ 5.10⁻¹³ A (pompe en fonctionnement) : contamination probable de la chambre de mesure
Cet appareil est équipé d'une source de ¹³⁷Cs (0,37 MBq) qui implantée au voisinage de la chambre de mesure peut occuper 2 positions :
Basse ⇒ MP ≈ 13 10⁻³ Gy/h
Haute ⇒ MP ≈ 5 10⁻³ Gy/h (limite de contamination de la chambre)
- **Sensibilité :** ³H : 2,20 10⁻¹⁹ A.Bq⁻¹.m³ ⁸⁵Kr : 2,50 10⁻¹⁸ A.Bq⁻¹.m³
Rayonnement γ : 10⁻⁷ A.Gy⁻¹.h
- **Limite de détection :** Seuil minimal de détection = 2,22 10⁵ Bq.m⁻³ dans 0,25 μGy.h⁻¹.
Seuil maximal de mesure = 3,7 10¹⁰ Bq.m⁻³ dans 10 mGy.h⁻¹.
- **Quantum :** 32,5 pC soit un facteur de conversion de 3,08 10¹⁰ Hz.A⁻¹
- **Débit nominal :** 40 l.mn⁻¹



UTILISATION



- Mise en service :**
 - Vérifier l'étanchéité des raccords souples d'aspiration [7] et de refoulement [8],
 - S'assurer de la présence du filtre [5] en amont du circuit,
 - Mettre en marche par [1], vérifier le bon fonctionnement du compteur horaire [2] et la valeur du débit de prélèvement [4]

- Principe détection :**
 - Collection des ions formés à l'intérieur d'une chambre d'ionisation de 10 litres (la **chambre de mesure**) dans laquelle circule à la pression atmosphérique l'air à analyser. Pour minimiser l'influence du rayonnement γ ambiant, une seconde chambre identique (la **chambre de compensation**) est montée en opposition électrique.
 - Le courant d'ionisation engendré par un émetteur de rayonnement β , dont l'énergie serait complètement absorbée dans le volume de la chambre sans recombinaison et pour un taux d'émission égal à 100% est :



$$I = C \times V \times \frac{E_{\beta}}{33,7} \times 1,6.10^{-19}$$

I : Courant de ionisation en Ampères

C : concentration de l'émetteur en Bq/m³

V : volume utile de la chambre en m³

33,7 : Energie nécessaire pour libérer une paire d'ions dans l'air à TPN en eV

E_{β} : Energie moyenne du rayonnement $\frac{E_{\beta \max}}{3}$ (eV)

La compensation γ peut-être sur ou sous estimée si les 2 chambres ne sont pas irradiées de façon équivalente.

- Divers :**
 - Filtre hydrophobe : permet d'éviter l'empoussièrement de la chambre de mesure (efficacité = 99,99% pour les particules de dimensions supérieures à 0,3 μ m). Pour changer ce filtre, arrêter la pompe.
 - Reniflard = soupape tarée qui protège la chambre d'ionisation des dépressions

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur :** MGPI
- Dimensions / Poids :** 1340 mm x 555 mm x 770 mm (h x l x p) / 100 kg.

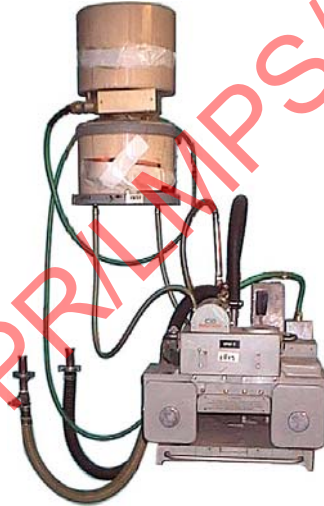
DPGR et C/AGR

FONCTION

Appareils destinés à la mesure de la contamination α ou β présente dans l'air.

DPGR = Détecteur Poussières et Gaz Radioactifs
(Chambre différentielle CD22 équipée d'un EAR)

C/AGR = Capteur Aérosols et Gaz Radioactifs
(C/CAG équipée d'un EAR)



DETECTION - MESURE

• **Type de détection :**

Combinaison d'un détecteur d'aérosols (type **EAR**) par piégeage sur filtre et d'un détecteur de gaz par chambres différentielles :

- **CD22** (12 litres) pour **DPGR**
- **CD10** (10 litres) pour **C/AGR**

Principe de détection aérosols : voir Fiche **F01** (EAR)

Principe de détection gaz : voir Fiche **F08** (C/CAG)

Remarque : le principe de fonctionnement des chambres à ionisation différentielles de 12 litres (CD22) est identique à celui des CD 10 (F08)

• **Unité de mesure :**

Bq.m⁻³.

• **Etendue de mesure :**

Aérosols : 10⁻¹ à 10³ Bq.m⁻³ sur UT EAR 640 ;
10⁻¹ à 10⁵ Bq.m⁻³ sur autres UT

Gaz : 0,1 MBq.m⁻³ à 37000 MBq.m⁻³

• **Mouvement propre :**

(pompe à l'arrêt avec filtre vierge)

α : $\leq 0,2$ c.s⁻¹ β : ≤ 5 c.s⁻¹ Gaz : $< 5.10^{-13}$ A

• **Rendements de détection :**

(sous 4 π avec source ponctuelle)

²³⁹Pu / ²³⁸Pu / ²⁴⁴Cm : 38 % ⁹⁰Sr-⁹⁰Y : 35 % ⁶⁰Co : 15 %
²³³U : 35 % ¹³⁷Cs : 30 % ³⁶Cl : 35 %

• **Limite de détection :**

(D'après données MGPI : avec fond constant descendants radon de l'ordre de 3,7 Bq.m⁻³ et logiciel de traitement à régression linéaire)

Filtre séquentiel		Filtre déroulant (v = 0,4 mm.mn ⁻¹)			
		Voie 1 (mesure directe)		Voie 2 (mesure différée + 5 h)	
α	β	α	β	α	β
0,2 Bq.m ⁻³ en 1 h	3,7 Bq.m ⁻³ en 11 mn	0,2 Bq.m ⁻³ en 1,5 h	3,7 Bq.m ⁻³ en 15 mn	0,05 Bq.m ⁻³ en 1h	0,14 Bq.m ⁻³ en 1 h

LD gaz : 2,22 10⁵ Bq.m⁻³ dans 0,25 μ Gy.h⁻¹ (DPGR)

• **Sensibilité gaz :**

C/AGR : ³H : 2,20 10⁻¹⁹ A.Bq⁻¹.m³ ⁸⁵Kr : 2,50 10⁻¹⁸ A.Bq⁻¹.m³

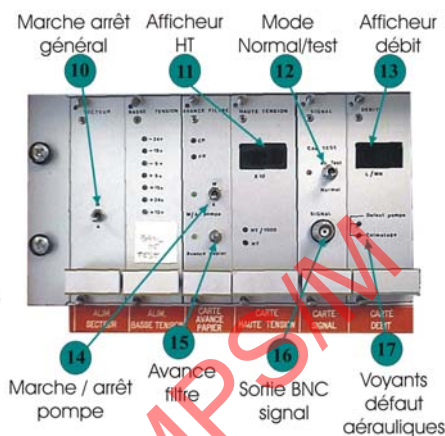
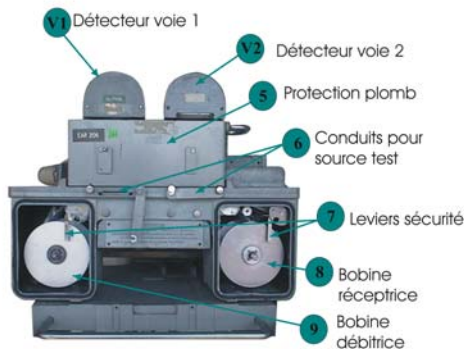
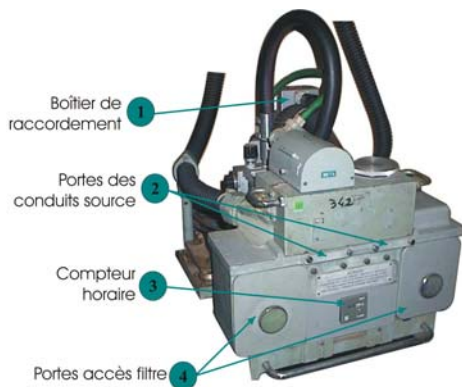
DPGR : 2,7.10⁻¹⁸ A/Bq.m⁻³ en ⁸⁵Kr

Rayonnement γ : 10⁻⁷ A.Gy⁻¹.h

• **Débit nominal :**

100 l.mn⁻¹ EAR / 40 l.mn⁻¹ C/AGR

UTILISATION



- Mise en service :**
 - S'assurer que le filtre papier est bien en place,
 - Ouvrir les vannes d'admission et de rejet,
 - Mettre en marche l'EAR par le bouton **Marche / Arrêt** derrière le boîtier (1) ainsi qu'au niveau du coffret électronique en (10) et (14).
- Changement filtre :**
 - Arrêter l'appareil par le bouton **Marche / Arrêt** derrière le boîtier (1),
 - Retirer les portes (4) en dévissant leur mollette,
 - Soulever les 2 leviers (7) de manière à faire apparaître l'inscription **Charge**,
 - Retirer la bobine débitrice (9), retirer un flasque, mettre en place un rouleau de papier vierge sur l'axe et remettre le flasque sans oublier la clavette de maintien,
 - Replacer la bobine débitrice dans son logement et pousser le papier sur le plan incliné jusqu'à ce qu'il réapparaisse dans le logement de la bobine réceptrice. Le papier doit passer au dessus de la grille d'aspiration mais en dessous des guides pour l'introduction de la source test (en cas de difficulté pour l'engagement du papier, enlever la partie (5) en défaisant ses crochets latéraux, soulever légèrement le ou les détecteurs (V1)/(V2) pour faciliter le glissement du filtre),
 - Engager l'extrémité papier dans la fente de l'axe de la bobine réceptrice et enrouler 4 à 5 tours de papier puis remettre le flasque et la clavette.
 - Replacer les portes (4) en vissant leur mollette et redémarrer l'appareil.
- Test source :**
 - Procéder à une avance filtre, arrêter la pompe et relever les MP,
 - Ouvrir les portes (2) et introduire la source de test à languette,
 - Contrôler la mesure sur l'unité de traitement associé ou au PC centralisateur
 - Placer la source de ^{137}Cs sur le repère de la chambre de mesure,
 - Relever la valeur nette (MP déduit),
 - Placer la source n°2 de ^{137}Cs sur le repère de la chambre de compensation,
 - Relever la valeur nette (MP déduit) et vérifier que la compensation est effective.



INFOS COMPLEMENTAIRES

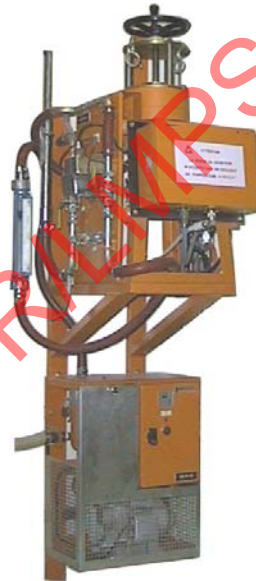
- Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur :** MGPI
- Dimensions :**
 - EAR : 436 mm x 446 mm x 630 mm (h x l x p).
 - CD 10L : $\varnothing = 300$ mm, L = 850 mm.

CDAI

FONCTION

Coffret de mesure destiné à la surveillance de la contamination de l'air par l'iode 131.

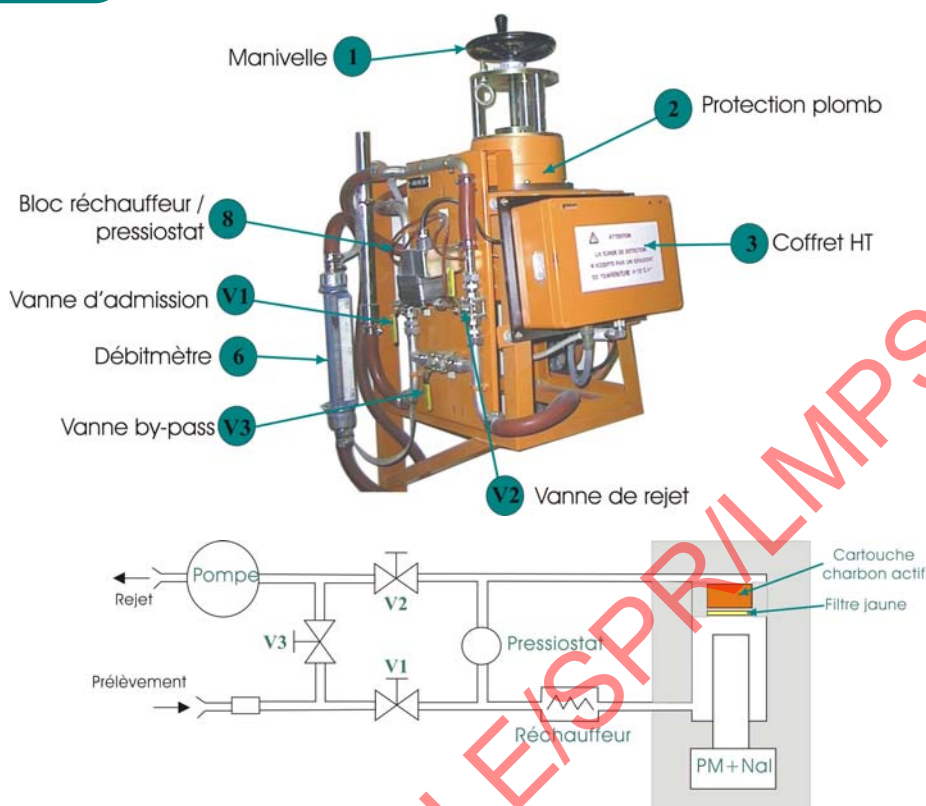
CDAI = Capteur de Détection d'Activité d'Iode



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Photomultiplicateur associé à un Scintillateur NaI ($\varnothing = 41$ mm) sous 25 mm de plomb mesurant le taux d'émission γ de l'iode piégée par un filtre à charbon actif placé un circuit de prélèvement d'air muni d'un réchauffeur pour abaisser le taux d'hygrométrie.
- **Unité de mesure :** c.s^{-1} ou Bq.m^{-3}
- **Etendue de mesure :** 10^0 à 10^6 Bq.m^{-3} sur INR ou TUT.
Remarque : saturation de la cartouche à 52 kBq en ^{131}I .
- **Mouvement propre :** $\leq 0,25$ c.s^{-1} (pompe à l'arrêt avec filtre jaune vierge et sans cartouche)
- **Rendements de détection :** Sources Cartouche :
(sous 4π)
 ^{131}I : 2 % (E = 364 keV)
 ^{133}Ba : 2,5 % (E = 356 keV)
Sources ponctuelles au contact :
 ^{133}Ba : 7 %
 ^{137}Cs : 5,5 %
- **Limite de détection :** 2,5 Bq.m^{-3} en 1 heure
(Données CTHIR)
- **Sensibilité aux rayonnements parasites :** γ : 2,6 $\text{c.s}^{-1}/\mu\text{Gy.h}^{-1}$
- **Débit nominal :** 50 l.mn^{-1}

UTILISATION



- **Mise en service :**
 - S'assurer que le filtre et la cartouche de piégeage sont bien en place,
 - Ouvrir les vannes d'admission (V1) et de rejet (V2) et fermer la vanne de by-pass (V3),
 - Mettre en marche la pompe (ou centrale CASPA),
 - Régler le débit d'aspiration un peu au dessus de 50 l.mn^{-1} ($3 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$)
- **Changement filtre :**
 - Ouvrir la vanne de by-pass (V3) et fermer les vannes d'admission (V1) et de rejet (V2),
 - Tourner la manivelle (1) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre,
 - Retirer la cartouche puis le filtre jaune à l'aide d'une pince,
 - Mettre en place d'abord un filtre jaune vierge puis une cartouche de charbon actif neuve,
 - Tourner la manivelle (1) dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à contact du couvercle avec la cartouche puis serrer d'un quart de tour pour une bonne étanchéité.
- **Test source :**
 - Ouvrir la vanne de by-pass (V3) et fermer les vannes d'admission (V1) et de rejet (V2),
 - Tourner la manivelle (1) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre,
 - Retirer la cartouche de charbon actif et placer en lieu et place la source de test sans enlever le filtre jaune,

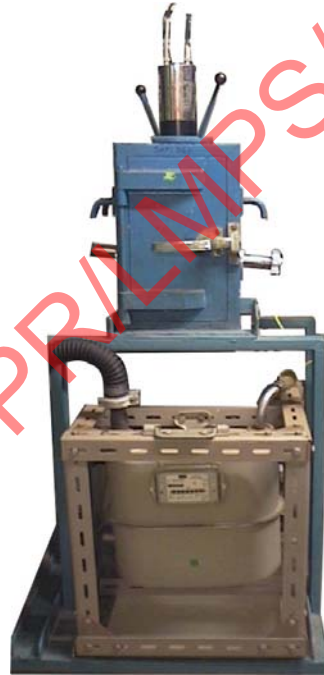
INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- **Fournisseur :** MGPI.
- **Dimensions / Poids :** 1000 mm x 500 mm x 435 mm (h x l x p) / 100 kg (hors coffret pompe)

SATI

FONCTION

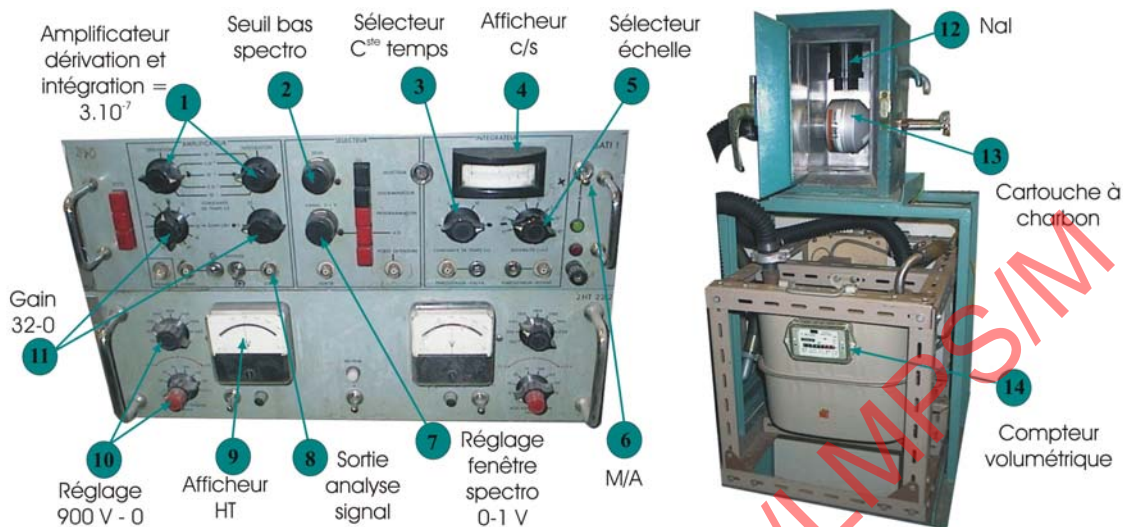
Coffret de mesure destiné à la surveillance de la contamination de l'air par l'iode 131.



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Photomultiplicateur associé à un Scintillateur NaI ($\varnothing = 50$ mm) sous 25 mm de plomb mesurant le taux d'émission γ de l'iode piégée par un filtre à charbon actif.
- **Unité de mesure :** c.s^{-1}
- **Mouvement propre :** $\leq 5 \text{ c.s}^{-1}$ (cartouche vierge)
- **Rendements de détection :** ^{131}I : 0,4 % (E = 364 keV)
(sous 4π avec source cartouche)
- **Limite de détection :** 140 Bq.m^{-3} (avec C^{ste} de temps = 10 s) correspondant à un accroissement de $2,4 \text{ c.s}^{-1}$ en 1 h
- **Débit nominal :** $\approx 100 \text{ l.mn}^{-1}$

UTILISATION



Mise en service :

- S'assurer que la cartouche de piégeage (13) est bien en place,
- Ouvrir les vannes d'admission de rejet,
- Mettre en marche la pompe,
- Régler le débit d'aspiration un peu au dessus de 75 l.mn⁻¹

Réglage type du coffret mesure déporté

Dérivation Intégration : 3.10⁻⁷
 Gain : 32 et 0
 HT : 900 V et 0
 Sélecteurs : **SELECTEUR** et **X 10** enfoncés
 Echelle : 30 c/s
 C^{ste} temps : 10 s
 Seuil bas et Canal 0-1 V : à régler avec un analyseur multicanaux

Changement cartouche :

- Arrêter la pompe,
- Ouvrir la porte blindée,
- Dévisser et remplacer la cartouche à charbon actif (13),
- Redémarrer la pompe,.

Test source :

Source de test



- Opérer un changement de cartouche et relever le MP,
- Arrêter la pompe et remplacer la cartouche à charbon actif par la cartouche source de ¹³³Ba,
- Mettre le sélecteur d'échelle (5) sur la sensibilité adéquate (ex : 1000 c.s⁻¹),
- Noter la valeur obtenue, déduire le MP et vérifier le rendement de détection,

Calcul d'une activité volumique ¹³¹I:

Au temps t₀ en s la valeur du taux de comptage est T_{c0} en c.s⁻¹ (début de l'accroissement)
 Au temps t₁ en s la valeur du taux de comptage est T_{c1} en c.s⁻¹ (fin de l'accroissement)

$$A_{vol} (Bq.m^{-3}) = 2.10^5 \times \frac{T_{c1} - T_{c0}}{t_1 - t_2}$$

si T_{c1}-T_{c0} > LD soit 2,4 c.s⁻¹

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.
- **Fournisseur :** SATI
- **Dimensions / Poids :** /

CINN 51

FONCTION

Capteur destiné à la surveillance du niveau d'irradiation par les neutrons.

CINN = Capteur d'Irradiation Neutrons



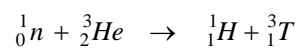
DETECTION - MESURE

- **Type de détection :**



Détecteur à l'hélium 3 placé au centre d'une sphère de polyéthylène ($\varnothing = 295$ mm) permettant de thermaliser les neutrons.

Réaction nucléaire (n,p) sur le He 3 ionisant le gaz du tube compteur fonctionnant en régime proportionnel.



- **Unité de mesure :**

Sv.h⁻¹

- **Etendue de mesure :**

1 $\mu\text{Sv.h}^{-1}$ à 10 Sv.h⁻¹

- **Mouvement propre :**

$\approx 1,5 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ (fixé par source test interne)

- **Sensibilité :**

1,3 c.s⁻¹ par n.cm⁻¹.s⁻¹

- **Réponse angulaire :**
(isotropie)

Meilleure que $\pm 20\%$

- **Limite de détection :**
(Donnée CTHIR)

1 $\mu\text{Sv.h}^{-1}$

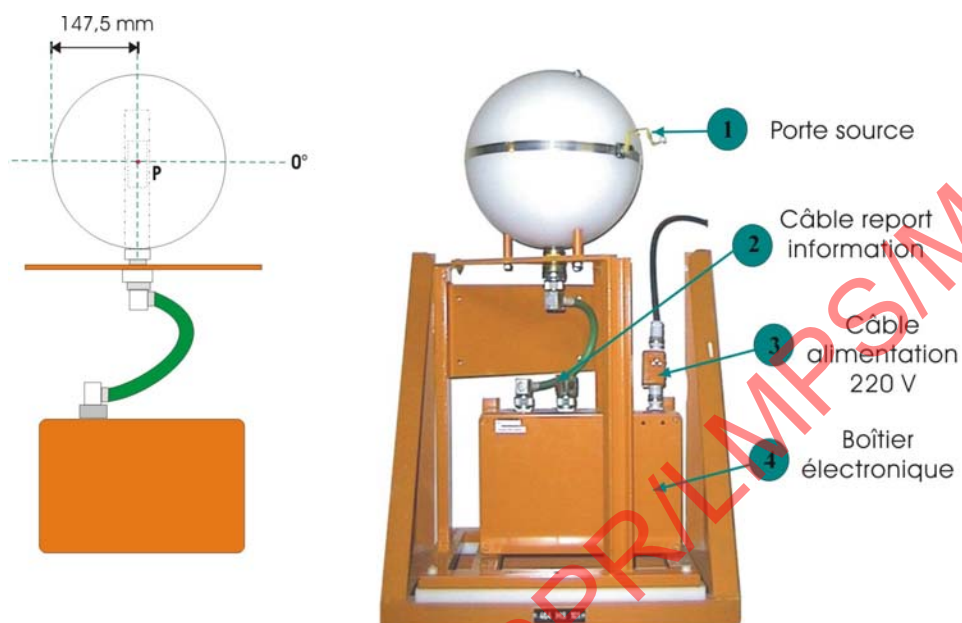
- **Position de référence :**
(direction préférentielle, centre du détecteur)

Direction préférentielle \Rightarrow latérale.
(voir schéma au verso)



Cet appareil dispose d'une source α interne de tungstène thorié (≈ 250 Bq de Thorium).

UTILISATION



- **Mise en service :**
 - Les câbles de report d'information (2) et d'alimentation (3) doivent être connectés,
 - S'assurer qu'au niveau du superviseur le mouvement propre reporté est de l'ordre de $1,5 \mu\text{Sv.h}^{-1}$.
- **Test source :**
 - Placer la source de AmBe sur le porte source (1),
 - Relever la valeur en $\mu\text{Sv.h}^{-1}$ au niveau du superviseur.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- **Fournisseur :** MGPI.
- **Dimensions / Poids :** Hauteur : 678,5 mm ; Profondeur : 125 mm ; Largeur : 425 mm / 25 kg.

CIEP 31, 51

FONCTION

Capteur destiné à la surveillance du niveau d'irradiation γX .

CIEP = Capteur d'Irradiation Electrons Photons



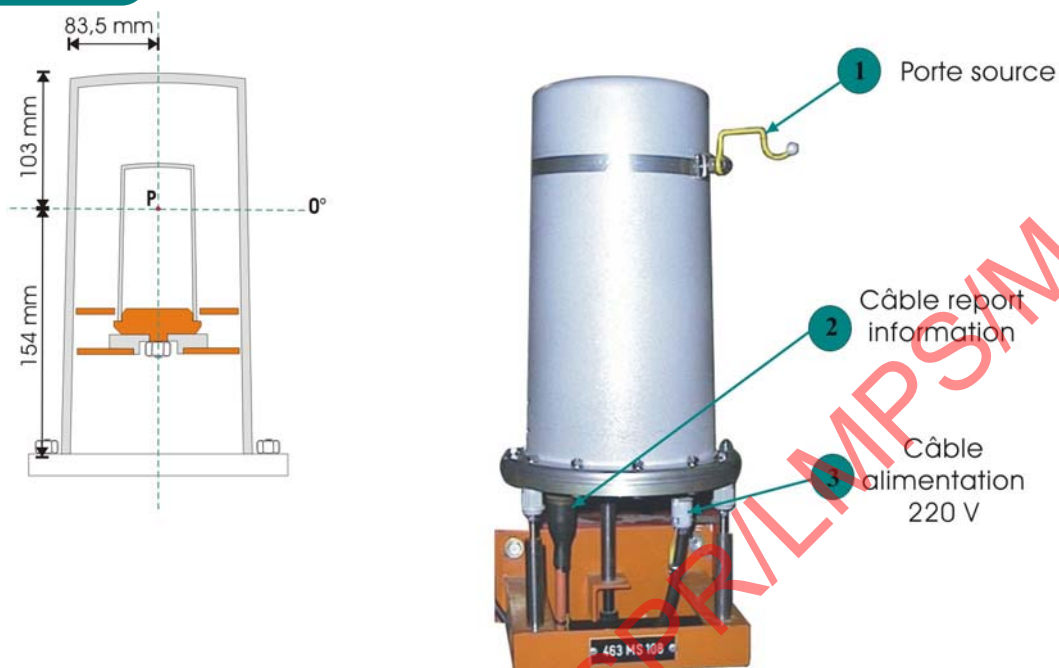
DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Chambre d'ionisation d'un volume de 4 l à paroi équivalente aux tissus mous (300 mg.cm^{-2}) couplée à une électronique à quantificateur de charge.
- **Unité de mesure :** Gy.h^{-1}
- **Etendue de mesure :** $1 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ à 20 Gy.h^{-1}
- **Mouvement propre :** $\approx 3 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ (fixé par source test interne amovible)
- **Gamme d'énergie :** 20 keV à 10 MeV
- **Réponse angulaire :** Meilleure que $\pm 20\%$
(isotropie)
- **Limite de détection :** $1 \mu\text{Gy.h}^{-1}$
(Donnée CTHIR)
- **Position de référence :** Direction préférentielle \Rightarrow latérale.
(direction préférentielle, centre du détecteur)



Cet appareil dispose d'une source interne de ^{137}Cs (10 μCi).

UTILISATION



- **Mise en service :**
 - Les câbles de report d'information (2) et d'alimentation (3) doivent être connectés,
 - S'assurer qu'au niveau du superviseur le mouvement propre reporté est de l'ordre de $3 \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$,
- **Test source :**
 - Placer la source de ^{137}Cs sur le porte source (1),
 - Relever la valeur en $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ au niveau du superviseur,

INFOS COMPLEMENTAIRES

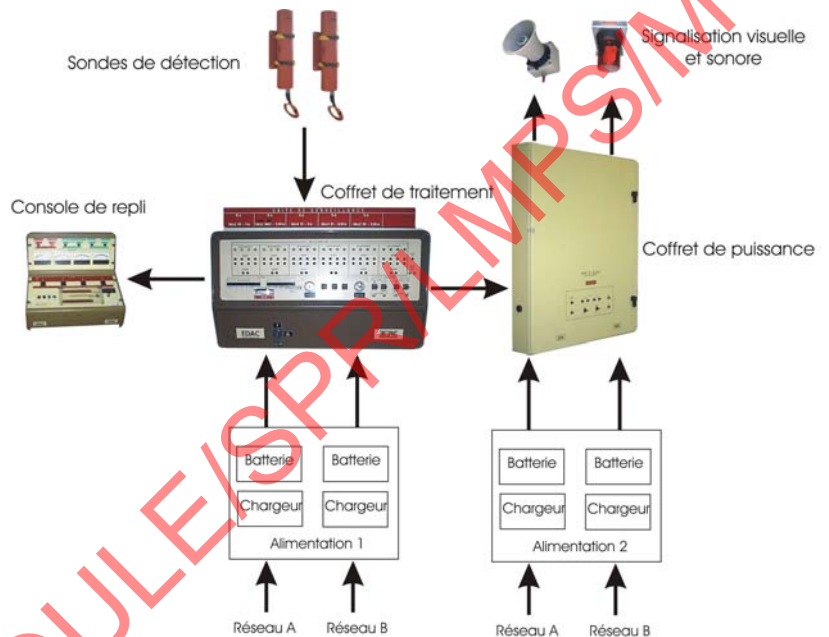
- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.
- **Fournisseur :** MGPI.
- **Dimensions / Poids :** Hauteur : 373 mm ; Diamètre : 167 - 245 / 5 kg.

EDAC I

FONCTION

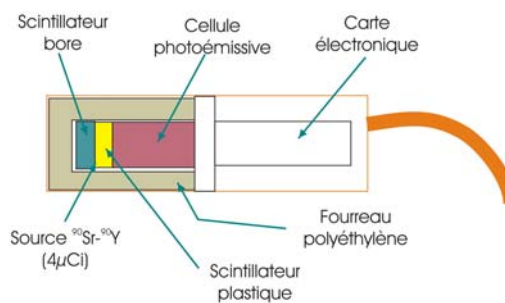
Cet ensemble de détection et d'alarme a pour but de détecter un accident de criticité et de provoquer l'évacuation immédiate du personnel. Chaque coffret de traitement peut gérer 6 unités de surveillance composées chacune de 6 sondes γ n.

EDAC = Ensemble de Détection des Accidents de Criticité



DETECTION - MESURE

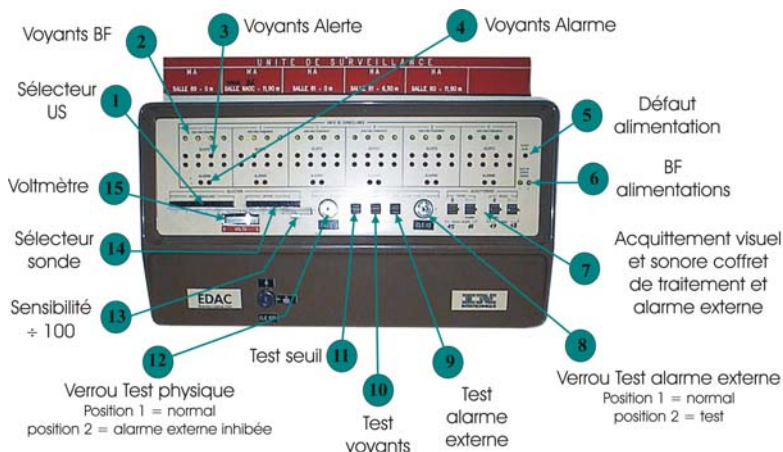
- **Type de détection :**
 - Détection γ : scintillateur plastique
 - Détection n : scintillateur bore + polyéthylène thermalisant



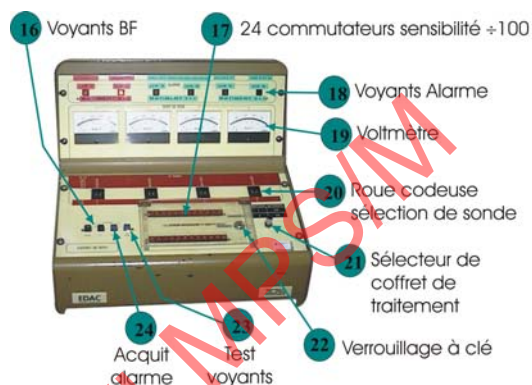
- **Unité de mesure :** V (à convertir en mrad.h^{-1})
- **Mouvement propre :** $\approx 0,5$ V (source interne) pour chaque sonde
- **Sensibilité minimale sonde :** $0,27$ V / rad.h^{-1}
- **Système de redondance :** Par principe tous les réseaux d'informations ou d'alimentation électrique sont doublés et séparés de manière à assurer une continuité de la surveillance en cas de défaillance d'un élément du système.

UTILISATION

Coffret de traitement



Console de repli



Principe de fonctionnement :

- Le mouvement propre d'une sonde est de l'ordre de 0,5 V : si son MP devient inférieur à cette valeur la sonde passe en défaut au niveau du coffret de traitement.
- Une sonde passe en alerte sur le coffret de traitement si sa tension dépasse 1,5 V (MP+ 1 V).
- L'alarme est déclenchée en fonction du nombre de sondes de l'Unité Sondes en défaut ou en alerte selon le principe de traitement des informations suivant :

SONDE 1		SONDE 2		SONDE 3		SONDE 4		Alarme
BF	Alerte	BF	Alerte	BF	Alerte	BF	Alerte	
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	1	0	0	1

0 = Fonctionnement normal
1 = Défaut, alerte, alarme

Tests :

(consulter les modes opératoires en vigueur)

- Réseau d'alarme externe inhibé au niveau du coffret de traitement, le **test physique** des sondes consiste à présenter une source de ¹³⁷Cs d'environ 100 mCi au contact de chaque sonde au moyen d'un gammatron. Le temps de déclenchement entre le moment où la source entre en contact avec la sonde et le moment du passage effectif de la sonde en alerte est chronométré : il doit être inférieur à 5,5 s. On relève la réponse de la sonde en volts sur l'afficheur du coffret de traitement (15) ou de la console de repli (19).
- Le **test de défaut** des sondes est simulé en divisant par 100 leur sensibilité au niveau coffret de la console de repli (17),
- Le **test de la signalisation** d'alarme externe est simulé à partir d'un contacteur à clé sur le coffret de traitement (8),

INFOS COMPLEMENTAIRES

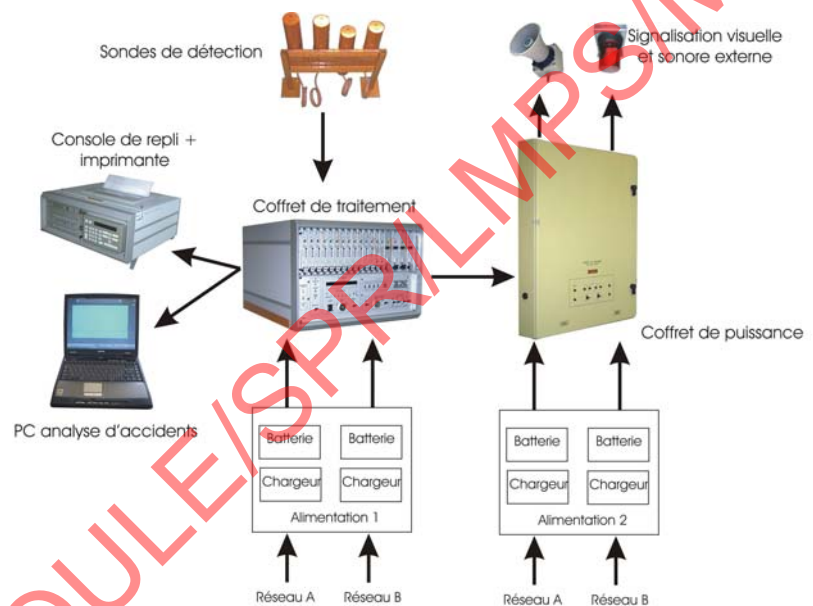
- Documents associés :** Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
- Fournisseur :** InterTechnique

EDAC II

FONCTION

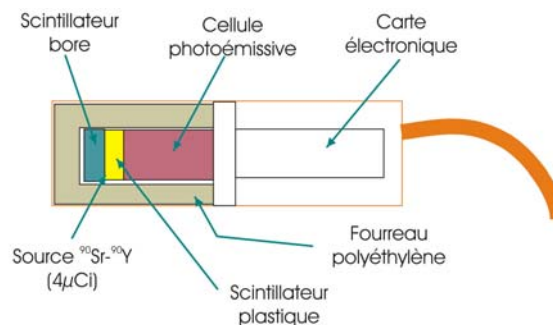
Cet ensemble de détection et d'alarme a pour but de détecter un accident de criticité et de provoquer l'évacuation immédiate du personnel. Chaque coffret de traitement peut gérer 6 unités de surveillance composées chacune de 6 sondes γ .

EDAC II = Ensemble de Détection des Accidents de Criticité 2^{ème} génération



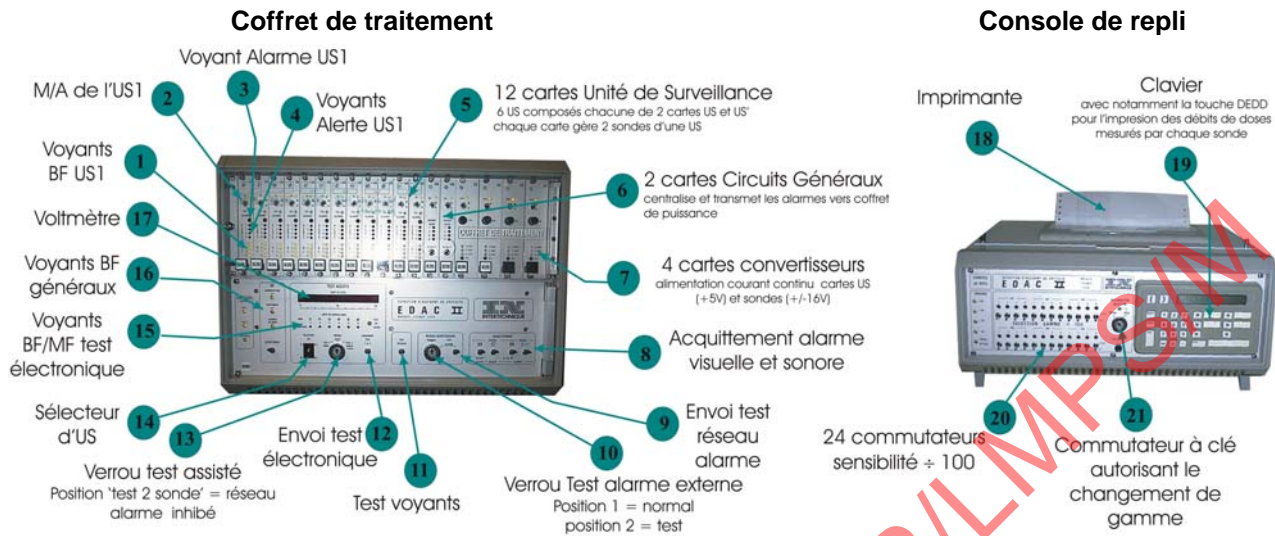
DETECTION - MESURE

- **Type de détection :**
 - Détection γ :** scintillateur plastique
 - Détection n :** scintillateur bore + polyéthylène thermalisant



- **Unité de mesure :** V (à convertir en rad.h^{-1})
- **Mouvement propre :** $\approx 0,5$ V (source interne) pour chaque sonde
- **Sensibilité minimale sonde :** $0,27$ V / rad.h^{-1}
- **Système de redondance :** Par principe tous les réseaux d'informations ou d'alimentation électrique sont doublés et séparés de manière à assurer une continuité de la surveillance en cas de défaillance d'un élément du système.

UTILISATION



- **Principe de fonctionnement :**

- Le mouvement propre d'une sonde est supérieur à 0,5 V : si son MP devient inférieur à 200 mV la sonde passe en défaut au niveau du coffret de traitement.
- Une sonde passe en alerte sur le coffret de traitement si sa tension dépasse 2 V (MP+ 1 V).
- L'alarme est déclenchée en fonction du nombre de sondes de l'Unité de Surveillance en défaut ou en alerte selon le principe de traitement des informations suivant :
 - 2 sondes (ou plus) en alerte
 - 2 sondes en défaut (ou plus) + 1 sonde en alerte (ou plus)

- **Tests :**
(consulter les modes opératoires en vigueur)

- **Le MP** des sondes peut être édité à partir de la console de repli en appuyant sur la touche DEDD puis ENTER,
- Réseau d'alarme externe inhibé au niveau du coffret de traitement (commutateur (13) en position *test 2 sondes*), le **test physique** des sondes consiste à présenter une source de ^{137}Cs d'environ 100 mCi au contact de chaque sonde au moyen d'un gammatron. Le temps de déclenchement entre le moment où la source entre en contact avec la sonde et le moment du passage effectif de la sonde en alerte est chronométré : il doit être inférieur à 5 s. On relève la réponse de la sonde en volts sur l'afficheur du coffret de traitement ou sur l'imprimante de la console de repli.
- **Le test de défaut** des sondes est simulé en divisant par 100 leur sensibilité au niveau de la console de repli (21),
- **Le test de la signalisation** d'alarme externe est simulé à partir d'un contacteur à clé (10) et d'un interrupteur (9) sur le coffret de traitement,
- **Le test électronique** de l'ensemble est réalisé en commutant (13) sur *test 2 sonde* et en appuyant sur (12). Les voyants (15) renvoient le résultat du test pour chaque US,
- **Le test de la mémoire - accident** est réalisé en commutant (13) sur *test 1 mem* et en appuyant sur (12). La console de repli imprime les comptes-rendus de t_0 à t_0+5 mn de l'US sélectionné. Il est possible de transférer ensuite les données accident vers le PC qui permet l'analyse sur courbe de l'accident.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :** Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
- **Fournisseur :** InterTechnique.

FRIESEKE

FONCTION

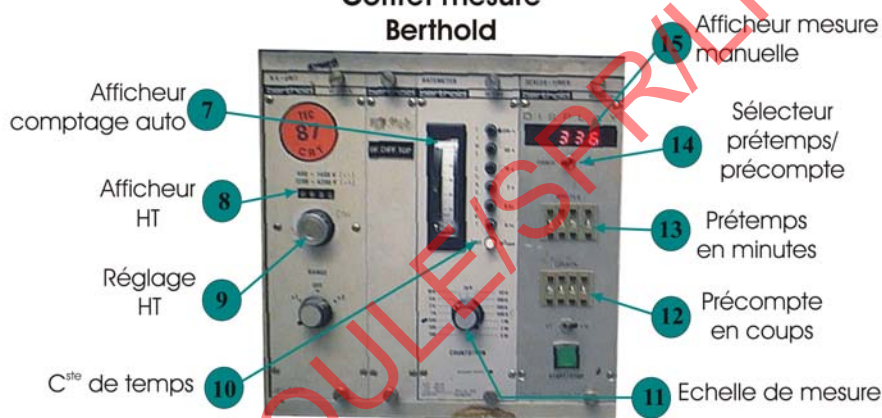
Ensemble de mesure destiné à la surveillance de la contamination de l'eau par des effluents radioactifs émetteurs β .



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Compteur à circulation de gaz Ar-CO₂ à double étage (1 compteur β brut + 1 compteur de garde) placé parallèlement à la surface du liquide à contrôler et protégé par un blindage de plomb.
- **Unité de traitement associé :** BERTHOLD / INR / MSRN-X
- **Unité de mesure :** c.s⁻¹, Bq.m⁻³
- **Mouvement propre :** ≤ 2 c.s⁻¹ (bac en eau et sous plomb)
- **Rendements de détection :**
(calculés sous 4 π avec des sources surfaciques de 396 cm² au contact du détecteur. Ces sources sont utilisées uniquement pour le contrôle des performances de détection)
 ^{90}Sr - ^{90}Y : 33 %
 ^{36}Cl : 37,5 %
 ^{137}Cs : 32 %
 ^{60}Co : 26 %
 ^{14}C : 20 %
- **Coefficient d'étalonnage :** $7 \cdot 10^4$ Bq.m⁻³ / c.s⁻¹
(équivalent ^{90}Sr - ^{90}Y déterminé par SPR/LMPS/M avec des sources liquides)
- **Limite de détection :** $3 \cdot 10^4$ Bq.m⁻³ avec 120 s (prétemps réglable type Berthold)
 $5 \cdot 10^3$ Bq.m⁻³ en 3600 s (algorithme à régression linéaire type INR)

UTILISATION

Coffret mesure
Berthold

- **Mise en service :** Chaque installation est spécifique quant à son mode de fonctionnement. Se référer au mode opératoire local notamment pour ce qui est des commandes permettant d'alimenter, vidanger ou rincer le système.
- **Mesure :**
 - Alimenter le circuit avec l'eau à contrôler,
 - Sur le coffret Berthold, l'afficheur (7) donne la mesure directe avec l'échelle sélectionnée en (11) et la constante de temps sélectionnée en (10),
 - Pour une mesure plus fine, utiliser le comptage manuel en prétemps (14) en programmant le temps de comptage en mn en (13)
- **Test source :**
 - Vérifier le MP du détecteur,
 - Oter la protection de plomb (1),
 - Retirer délicatement le compteur de sa position normale (3) pour le placer dans sa position de test (6),
 - Vérifier les valeurs obtenue sur les unités de traitement associées (INR ou comme illustré ci-dessus un coffret Berthold),

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- **Fournisseur :** MGPI.
- **Dimensions / Poids :** 1520 mm x 585 mm x 620 mm (h x l x p) / 550 kg.

R.ILO 11 / S.DS 11

FONCTION

Ictomètre analogique permettant le traitement opérationnel d'un signal fourni par un détecteur associé avec une unité de commande de déclenchement de signalisation sonore ou lumineuse.

R.ILO 11 = élément de Réglage - Ictomètre Logarithmique version 11

S.DS 11 = élément de Signalisation - Déclencheur à Seuil

Autres éléments associés :

R.MES 11 = élément de Réglage - MESure

A.HT 11 = élément d'Alimentation - Haute Tension

S.SON 11 = élément de Signalisation - SONnore

S.AM 11 = élément de Signalisation - AMplificateur de son



DETECTION - MESURE

- Principe :**

R.ILO 11 : cet élément fonctionnel permet de traiter en entrée un courant continu proportionnel à la détection provenant directement du détecteur ; ce courant subit ici une amplification logarithmique sur 6 décades. En sortie, l'élément délivre une tension comprise entre 0 et -10 V tel que :

$$U = -1,66 \times \text{Log} \left(\frac{I_E}{I_{E \min}} \right)$$

U : tension de sortie en V

I_E : courant d'entrée provenant du détecteur proportionnel aux impulsions détectées en A

$I_{E \min}$: courant d'entrée minimal de la gamme de mesure en A (10^{-10} A pour le RILO 11 et 10^{-11} A pour le RILO 21)

Ex R.ILO 11 : si $I_E = I_{E \min} = 10^{-10}$ A alors la tension de sortie est $U = 0$ V

si $I_E = I_1 = 10^{-9}$ A alors la tension de sortie est $U = -1,66$ V

si $I_E = I_2 = 10^{-5}$ A alors la tension de sortie est $U = -8,33$ V

S.DS 11 : cet élément fonctionnel permet de définir les seuils d'alarmes.

A noter que dans la configuration actuelle sur Marcoule, seul le S2 est réglable sur cet élément : SE et S1 sont réglés sur le superviseur uniquement.

R.MES 11 : élément fonctionnel permettant de régler et visualiser les tensions de fonctionnement des voies de mesure

- Capteur associé :**
(sur Marcoule)

EAR voie α ou β : rappel cet appareil délivre en sortie 10^{-9} A / c.s⁻¹
Alimenté en HT (1200 V) par l'élément A-HT 11 ou A-HT 22

- Gamme de mesure :**

- R.ILO 11 : 10^{-10} A à 10^{-4} A

- R.ILO 21 : 10^{-11} A à 10^{-3} A

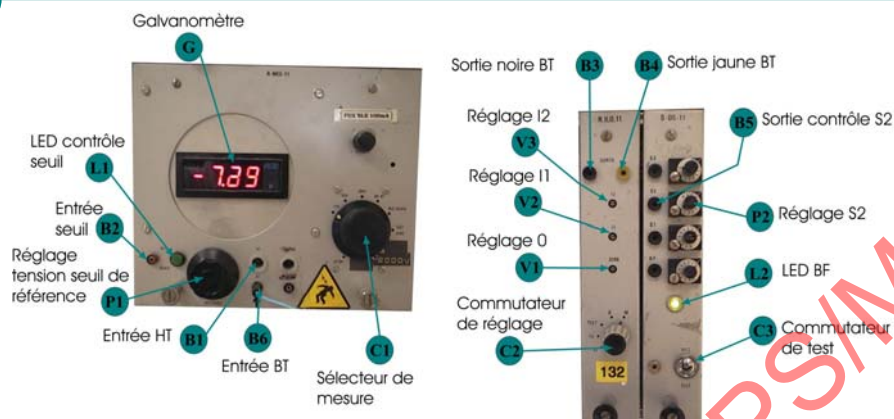
- Affichage :**

En Volts sur l'élément R.MES 11

- Commandes :**

Réglage des tensions de référence 0, I_1 et I_2 , réglage des seuils d'alarmes

UTILISATION



- **Réglage des courants de référence :** (0, I1, I2)

- Connecter les bornes (B4) du R.ILO et (B6) du R.MES
- Le sélecteur (C1) est positionné sur 10 V,
- Positionner (C2) sur 0 : (G) doit afficher 0.00. Ajuster si nécessaire au moyen de (V1),
- Positionner (C2) sur I1 : (G) doit afficher -1.66. Ajuster si nécessaire au moyen de (V2),
- Positionner (C2) sur I2 : (G) doit afficher -8.33. Ajuster si nécessaire au moyen de (V2),
- Positionner (C2) sur M pour son utilisation normale.

- **Réglage S2 :**

- Placer (C3) sur Test, (L2) s'éteint,
- Connecter les bornes (B5) du S.DS et (B1) du R.MES
- Le sélecteur (C1) est positionné sur REGseuils,
- Régler (P1) pour que (G) affiche la valeur définie de seuil en V : (L1) doit être allumée,
- Ajuster par (P2) jusqu'à la limite du déclenchement de (L1),
- Placer (C3) sur Mes.

- **Relation entre tension / activité volumique :**

Sur Marcoule, le superviseur SOLAR, par le biais de la carte informatique liée chaque voie de mesure type R.ILO et de son paramétrage, convertit automatiquement la tension en activité volumique. Le paramètre de conversion sur SOLAR est ECH (échelle) donnant 2 valeurs en Bq.m⁻³ séparées de 6 décades ; à la valeur la plus petite Val_{min} correspond 0 V, à la valeur la plus grande Val_{max} correspond -10 V.

$$Av = Val_{\min} \times 10^{-0,6 \times U} \qquad Val_{\min} = \frac{I_{E \min}}{F_{ET}}$$

Av : Activité volumique mesurée en Bq.m⁻³

A_{vmin} : Activité volumique minimale en Bq.m⁻³ correspondant au courant I_{Emin}

I_{Emin} : courant d'entrée minimal de la gamme de mesure en A (10⁻¹⁰ A pour le RILO 11)

U : tension mesurée en V

F_{ET} : Facteur d'étalonnage spécifique au capteur en A / Bq.m⁻³

- **Paramètres :**

	ECH	F _{ET}
EAR α ou β voie 1 (mesure directe)	9.10 ⁻² / 9.10 ⁴ Bq.m ⁻³	1,1.10 ⁻⁹ A/ Bq.m ⁻³
EAR α ou β voie 2 (mesure différé)	4,5.10 ⁻² / 4,5.10 ⁴ Bq.m ⁻³	2,2.10 ⁻⁹ A/ Bq.m ⁻³

Configuration : filtre en déroulement avec V = 0,4 mm.mn⁻¹

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- **Fournisseur :** MGPI (plus commercialisé)

R.ALO 11 / S.DS 11

FONCTION

Ictomètre analogique permettant le traitement opérationnel d'un signal fourni par un détecteur associé avec une unité de commande de déclenchement de signalisation sonore ou lumineuse.

R.ALO 11 = élément de Réglage - Amplificateur Logarithmique version 11

S.DS 11 = élément de Signalisation - Déclencheur à Seuil

Autres éléments associés :

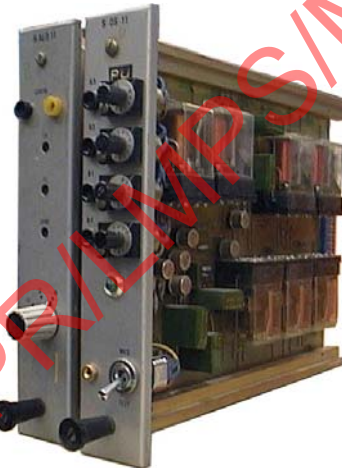
P.ALO 11 = élément Préamplificateur-Amplificateur Logarithmique

R.MES 11 = élément de Réglage - MESure

A.HT 11 = élément d'Alimentation - HT

S.SON 11 = élément de Signalisation - SONnore

S.AM 11 = élément de Signalisation - AMplificateur de son



DETECTION - MESURE

- **Principe :**

R.ALO 11 : cet élément fonctionnel permet de traiter en entrée un courant continu proportionnel à la détection provenant de l'élément P.ALO 11 monté sur une chambre d'ionisation; ce courant subit ici une amplification logarithmique sur 6 décades. En sortie, l'élément délivre une tension comprise entre 0 et -10 V tel que :

$$U = -1,66 \times \text{Log}\left(\frac{I_E}{I_{E\min}}\right)$$

U : tension de sortie en V

I_E : courant d'entrée provenant du détecteur proportionnel aux impulsions détectées en A

$I_{E\min}$: courant d'entrée minimal de la gamme de mesure en A (10^{-13} A pour le R.ALO 11)

Ex R.ALO 11 : si $I_E = I_{E\min} = 10^{-13}$ A alors la tension de sortie est U = 0 V
 si $I_E = I_1 = 10^{-12}$ A alors la tension de sortie est U = -1,66 V
 si $I_E = I_2 = 10^{-8}$ A alors la tension de sortie est U = -8,33 V

S.DS 11 : cet élément fonctionnel permet de définir les seuils d'alarmes.

A noter que dans la configuration actuelle sur Marcoule, seul le S2 est réglable sur cet élément : SE et S1 sont réglés sur le superviseur uniquement.

R.MES 11 : élément fonctionnel permettant de régler et visualiser les tensions de fonctionnement des voies de mesure

- **Capteur associé :**
(sur Marcoule)

CD10, CD 22, CET 62

Alimenté en HT par l'élément A-HT 11 ou A-HT 22

- **Gamme de mesure :**

10^{-13} A à 10^{-7} A

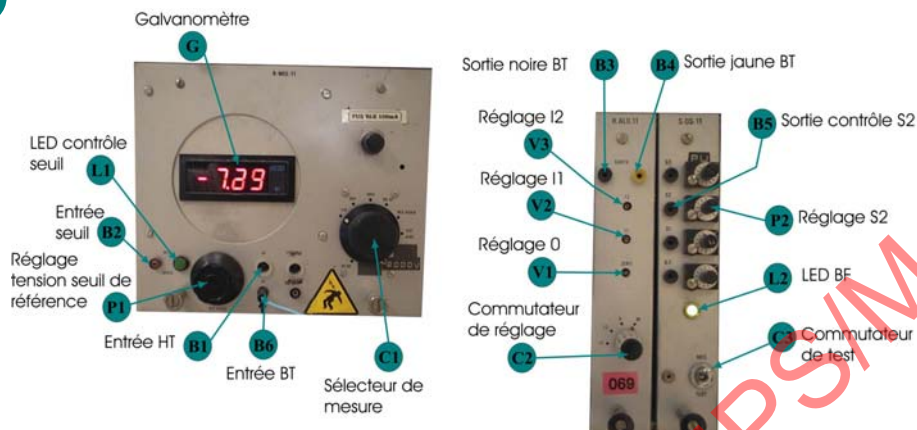
- **Affichage :**

En Volts sur l'élément R.MES 11

- **Commandes :**

Réglage des tensions de référence 0, I_1 et I_2 , réglage des seuils d'alarmes

UTILISATION



• Réglage des courants de référence : (0, I1, I2)

- Connecter les bornes (B4) du R.ALO et (B6) du R.MES
- Le sélecteur (C1) est positionné sur 10 V,
- Positionner (C2) sur 0 : (G) doit afficher 0.00. Ajuster si nécessaire au moyen de (V1),
- Positionner (C2) sur I1 : (G) doit afficher -1.66. Ajuster si nécessaire au moyen de (V2),
- Positionner (C2) sur I2 : (G) doit afficher -8.33. Ajuster si nécessaire au moyen de (V2),
- Positionner (C2) sur M pour son utilisation normale.

• Réglage S2 :

- Placer (C3) sur Test, (L2) s'éteint,
- Connecter les bornes (B5) du S.DS et (B1) du R.MES
- Le sélecteur (C1) est positionné sur REGseuils,
- Régler (P1) pour que (G) affiche la valeur définie de seuil en V : (L1) doit être allumée,
- Ajuster par (P2) jusqu'à la limite du déclenchement de (L1) (version DEG) ou que (L1) clignote (version UP1),
- Placer (C3) sur Mes.

• Relation entre tension / activité volumique :

Sur Marcoule, le superviseur SOLAR, par le biais de la carte informatique liée chaque voie de mesure type R.ALO et de son paramétrage, convertit automatiquement la tension en activité volumique ou débit de dose selon le type de capteur.
Le paramètre de conversion sur SOLAR est ECH (échelle) donnant 2 valeurs en Bq.m⁻³ ou µGy.h⁻¹ séparées de 6 décades ; à la valeur la plus petite Val_{min} correspond 0 V, à la valeur la plus grande Val_{max} correspond -10 V.

$$Mes. = Val_{min} \times 10^{-0,6 \times U} \qquad Val_{min} = \frac{I_{Emin}}{F_{ET}}$$

Mes : Mesure d'activité volumique en Bq.m⁻³ ou de débit de dose en µGy.h⁻¹
Val_{min} : Valeur minimale d'activité volumique en Bq.m⁻³ ou de débit de dose en µGy.h⁻¹ correspondant au courant I_{Emin}
I_{Emin} : courant d'entrée minimal de la gamme de mesure en A (10⁻¹³ A pour le R.ALO 11)
U : tension mesurée en V
F_{ET} : Facteur d'étalonnage spécifique au capteur en A / Bq.m⁻³

• Paramètres :

	ECH	F _{ET}
CD 22	3,7.10 ⁴ / 3,7.10 ¹⁰ Bq.m ⁻³	2,7.10 ⁻¹⁸ A/Bq.m ⁻³
CD 10	4,1.10 ⁴ / 4,1.10 ¹⁰ Bq.m ⁻³	2,5.10 ⁻¹⁸ A/Bq.m ⁻³
CET 62	2,5.10 ⁰ / 4,5.10 ⁶ µGy.h ⁻¹	4.10 ⁻¹⁴ A/µGy.h ⁻¹

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur : MGPI (plus commercialisé)

INR

FONCTION

Ictomètre qui permet le traitement opérationnel de la fréquence d'un signal fourni par un détecteur.

INR = Ictomètre Numérique de Radioprotection

3 versions :

INR 100 : 1 seuil BF + 1 seuil d'alarme

INR 200 : 1 seuil BF + 2 seuils d'alarmes

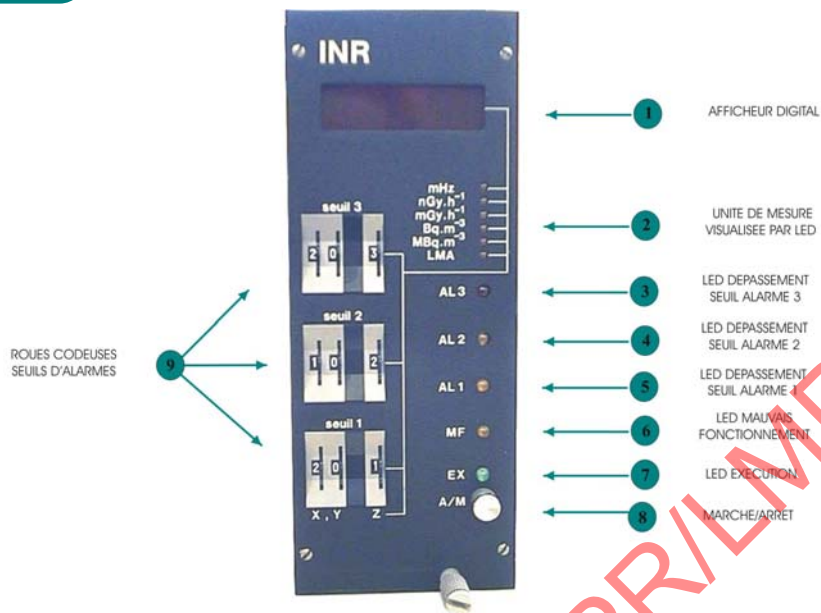
INR 300 : 1 seuil BF + 3 seuils d'alarmes



DETECTION - MESURE

- **Principe :** Détecteur et électronique associé fournissent des signaux sous forme d'impulsions électriques calibrées ou des états sous forme binaire. Ces informations sont transmises à l'INR dans lequel est implanté un programme spécifique au type de capteur. L'INR élabore des informations exprimées en valeurs directement exploitables ainsi que des alarmes lumineuses par comparaison à des seuils fixés par l'utilisateur.
- **Unité de mesure :**
 - Fonction ictomètre : mHz
 - Fonction dérivée : nGy.h⁻¹, mGy.h⁻¹, Bq.m⁻³, MBq.m⁻³, LMA
- **Affichage :**
 - Mesure (format W,XY 10^Z) : afficheur DIGITAL en face avant de l'ictomètre
 - Unité de mesure choisie est visualisée par LED
- **Commandes :**
 - Face avant : arrêt/marche (8), réglage des seuils (9)
 - Interne : Choix de l'unité, choix de gamme, type de sortie en courant, compensation MP

UTILISATION



- **Visualisation paramètres :**
 - Appuyer sur (8), (6) s'allume puis allumage séquentiel des led (2) à (6).
 - Affichage des paramètres sur (1) : type de traitement, P0, P2, Sat, 0
 - La durée de la phase d'initialisation est de 20 secondes

- **Paramètres :**

	Algorithme	Unité	Type de traitement	P0	P2	Code P2	Saturation
CIEP 51	IMPPER-G	$\mu\text{Gy.h}^{-1}$	1.111	1.80 2	$1/(\text{MP}_{\text{Hz}} \times 10)$	≈ 14	nu
C/CAG Quantificateur 32.5 pC	IMPPER	Bq.m^{-3}		$^{85}\text{Kr} : 1.30 7$			
C/AGR Quantificateur 6.5 pC				$^3\text{H} : 1.50 8$			
EAR β filtre continu	IMPAPE	Bq.m^{-3}	2.222	V_{d1} V_{d2}	$\text{MP} \times 10$	entre 10 et 20	nu
EAR α filtre continu				Voie1 : 0.9 1,9 Voie2 : 0.6 0,6			
$V_d = \text{Vitesse de déroulement du filtre}$				$V_{d1} = 0,4 \text{ mm/min} - V_{d2} = 0,8 \text{ mm/min}$			
Filtre séquentiel CMDB EAR β MAFF β	RELIMO-B	Bq.m^{-3}	3.333	2.7 4	$\frac{Q \times R_d \times R_f}{25 \times 10}$ $= 0,114$	$\approx 1.01 2$	2.00 4
						<i>exemple pour $R_d = 30\%$, $R_f = 95\%$, $Q=100 \text{ l/min}$</i>	
Filtre séquentiel EAR α MAFF α	PAUMAL-A	Bq.m^{-3}	3.333	avec comp Rn : 2.7 5 sans comp Rn : 2.7 4	$\frac{Q \times R_d \times R_f}{25}$ $= 0,76$	1.64 2	1.50 5
						<i>exemple : $R_d = 20\%$, $R_f = 95\%$ et $Q=100 \text{ l/min}$</i>	

P0 = facteur de conversion Hz \Rightarrow Unité

P2 = temps moyen de MF exprimé en dizaine de sec (IMPPER/IMPAPE) ou fonction du débit et des rendements

Code P2 = lecture du code sur la table MGPI

Saturation = valeur de la fréquence d'entrée pour laquelle l'INR va commander une avance filtre

- **Réglage seuils d'alarmes :** Afficher la valeur du seuil souhaité à l'aide des roues codeuses (9).

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- **Fournisseur :** MGPI
- **Dimensions / Poids :** 220 mm x 85 mm x 300 mm (h x l x p) / 2,7 kg.

INR MV

FONCTION

Ictomètre qui a pour but d'effectuer le traitement des impulsions et des signaux de servitude des capteurs nucléaires. Il permet le traitement des capteurs à deux voies de mesure, le choix parmi plusieurs algorithmes, l'exploitation locale ou centralisée

INR MV = Ictomètre Numérique de Radioprotection Multi Voies

2 versions :

- 11 : clavier multi-fonctions déporté (CODI 11)
- 21 : clavier multi-fonctions intégré



GENERALITES

- Principe :** Détecteur et électronique associé fournissent des signaux sous forme d'impulsions électriques calibrées ou des états sous forme binaire. Ces informations sont transmises à l'INR dans lequel est implanté un programme spécifique au type de capteur. L'INR MV élabore une mesure en unité radiologique et des alarmes par comparaison à des seuils ajustables.
- Unité de mesure :** mHz, $\mu\text{rad.h}^{-1}$, rad.h^{-1} , nCi.m^{-3} , LMA, CMA, $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$, Sv, Hz, nGy.h^{-1} , mGy.h^{-1} , Bq.m^{-3} , MBq.m^{-3} , mCi.m^{-3} , Gy.h^{-1} , MBq
- Fonctions clavier :**
 - MES** : affichage de la mesure sous la forme **X.Y ± NN**,
 - STA** : indique la plage courante (SS, SE, S1, S2) et détaille les événements (ex : origine du défaut),
 - ALG** : visualisation de l'algorithme,
 - S1** : permet de visualiser et/ou de modifier le Seuil 1,
 - S2** : permet de visualiser et/ou de modifier le Seuil 2,
 - SE** : permet de visualiser et/ou de modifier le Seuil d'Exploitation,
 - IMP** : visualise le nombre d'impulsions par cycle de 3 s et par voie,
 - CUM** : visualise le cumul d'impulsions par voie,
 - AVF** : commande avance filtre et valider par **VAL**,
 - MOD** : initialise la modification du paramètre sélectionné ou annule l'entrée d'une valeur numérique,
 - COD** : Introduction du code d'accès (4 chiffres) et valider par **VAL**
 - +/-** : pour entrer le signe
 - VAL** : valide un nouveau paramétrage ou active une commande,
 - SEL** : choisir une fonction de **00** à **36**,
 - ↑ ←** : déplace le curseur à gauche lors d'une modification ou sélectionne la fonction précédente
 - ↓ →** : déplace le curseur à droite lors d'une modification ou sélectionne la fonction suivante

UTILISATION



- **Visualisation des paramètres :**
 - **Modification d'un paramètre :**
 - **Paramètres :**
- Appuyer sur la touche **COD** et entrer la valeur **1111** puis valider par **VAL**
 - Faire défiler les paramètres par [**↑ ←**] ou [**↓ →**] ou appuyer sur **SEL** et entrer le numéro de la fonction.
 - Sélectionner le paramètre à modifier
 - Appuyer sur la touche **MOD**, entrer le nouveau paramètre sous la forme **X.Y ± NN** et valider en appuyant sur la touche **VAL**.
- Rqe : pour revenir à l'affichage normal, appuyer sur **MES**

n° fction			DMAT (³ H)	CCAG (³ H)	CIEP51	CMDA (²³⁸ Pu + ²³⁹ Pu)	CMDB
10	UNI	Unité	(05) LDCA	(05) LDCA (12) Bq/m ³	(13) µGy/h	(11) Bq/m ³	(11) Bq/m ³
20	P0	Coef proximité	1,0+00	1,0+00	1,0+00	1,0+00	1,0+00
21	P1	Rdt détection	1,0+00	1,0+00	1,0+00	2,0-01	2,0-01 (⁶⁰ Co) 3,0-01 (¹³⁷ Cs)
22	P2	Coef de conversion	3,6+01 (LDCA)	1,9+02 (LDCA) 1,5+02 (Bq/m ³)	1,8+02	2,7-05 (Bq/m ³)	2,7-05 (Bq/m ³)
23	P3	(non utilisé)	1,0+00	1,0+00	1,0+00	1,0+00	1,0+00
24	P4	Corr Radon	1,0+00	1,0+00	1,0+00	4,9-01	1,0+00
25	P5	MP en Hz	1,7-02	2,6-03	1,1-02	1,0-04	9,0-01
26	P6	Précompte (non utilisé)	1,0 +00	1,0 +00	1,0 +00	1,0 +00	1,0 +00
27	P7	Saturation (non utilisé)	1,0 +00	1,0 +00	1,0 +00	1,0+02	5,0+03
28	P8	Compt Min = (P5/3) Hz	5,0-03	9,0-04	8,0-03	1,0-04	5,0-02

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- **Fournisseur :** MGPI.
- **Dimensions / Poids :** 220 mm x 85 mm x 300 mm (h x l x p) / 2,7 kg.

INR MS

FONCTION

Ictomètre qui permet le traitement opérationnel de la fréquence d'un signal fourni par un détecteur.

INR = Ictomètre Numérique de Radioprotection

2 versions :

INR MS type 300 (remplace l'INR 300)

INR MS type MV (remplace l'INR MV)

Se différencient par leur connectique en face arrière et l'appellation des seuils en face avant



DETECTION - MESURE

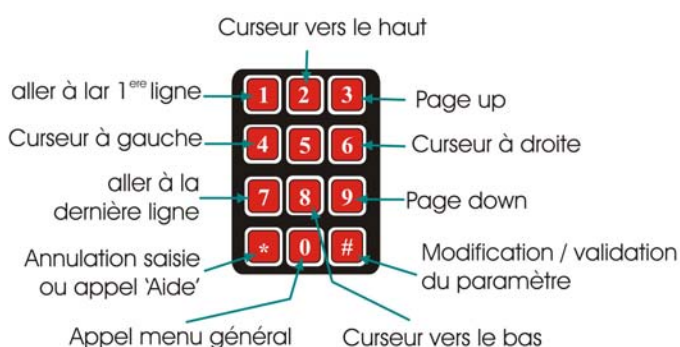
- **Principe :** Détecteur et électronique associé fournissent des signaux sous forme d'impulsions électriques calibrées ou des états sous forme binaire.

Ces informations sont transmises à l'INR dans lequel est implanté un programme spécifique au type de capteur. L'INR élabore des informations exprimées en valeurs directement exploitables ainsi que des alarmes lumineuses par comparaison à des seuils fixés par l'utilisateur.

- **Unité de mesure :**
 - Unité ictomètre : Hz ou c/s
 - Unité dérivée aérosol : Bq.m⁻³, MBq.m⁻³, nCi.m⁻³, mCi.m⁻³ LMA, CMA, LDO, LDCA
 - Unité dérivée irradiation : nGy.h⁻¹, µGy.h⁻¹, mGy.h⁻¹, µSv.h⁻¹, µrad.h⁻¹, rad.h⁻¹,
- **Commandes :**



UTILISATION



```

--Menu général
01 Mesure
02 Défauts
03 Commandes
04 Système
05 Seuils
06 Sortie analog.
07 Centralisateur
08 Acquisition
09 Algorithme
10 Administrateur

01 Mesure
ME : 2.5651 E +02 Bq/m³
S1 : 4.5000 E +02
S2 : 2.0000 E +03
Comptage : 4.0000 E +03
Cumul : 8.0000 E +10

03 Commandes
Clef = 98765
Acces = Administr.
Mode = Parametra.

09 Algo RELIMO
Unité = Bq.m³
Un/<Ref> = 1
Rd c/s/Bq = 2.00 E-01
Sat. c/s = 2.00 E+04
Débit l/mn = 100
CompRn un = 0 Bq.m³
Bdf c/s = 2
CoefProx = 1
Rf = 1
Reserve = 1
    
```

- **Menu général :** Appuyer sur la touche [0] pour accéder au menu général
- **Visualisation mesure et seuils:**
 - Sélectionner dans le menu général le menu **01 Mesure** en déplaçant le curseur par les touches [2] et [8] et en validant par [#].
 - La fonction **Comptage** affiche la valeur de la mesure en c.s⁻¹ et permet le contrôle du rendement de détection,
- **Modification du paramétrage :**
 - Sélectionner dans le menu général le menu **03 Commandes** en déplaçant le curseur par les touches [2] et [8] et en validant par [#],
 - Sélectionner ensuite **Clef**, valider pour accéder à la modification du paramètre, entrer le code administrateur '98765' puis valider de nouveau,
 - De même, sélectionner **Acces** puis **Administrateur**, enfin sélectionner **Mode** puis **paramétrage** : tous les paramètres sont désormais modifiables,
 - Revenir au menu général et sélectionner le menu désiré ex : **05 Seuils**. Déplacer le curseur par les touches [2] et [8], rendre le paramètre modifiable par la touche [#] puis une fois modifié valider à nouveau.
 - Pour sortir du mode paramétrage, revenir au menu **03 Commandes**, sélectionner **Mode** puis **Operation.** : sélectionner **Sauve** et valider pour sauvegarder les nouveaux paramètres ou sélectionner **Rest.** pour restaurer le paramétrage précédent.

- **Paramètres algorithmes :**

	Algo.	Unité	Un/réf	Rd	C/s/réf	Sat.	Débit	Comp Rn	Bdf	Coef Prox	Rf	Cmin
	CCAG ³ H	IMPPER	Bq.m ⁻³	1		1.5 E+2	1		2.6 E-3	1		9 E-4
	CIEP	IMPPER	µGy.h ⁻¹	1 E+6		1.8 E-5	1		1.1 E-2	1		8 E-3
	CMDB	RELIMO	Bq.m ⁻³	1	3 E-1		5 E+3	1 E+2	1	9 E-1	1	0.95
	CMDA	RELIPU	Bq.m ⁻³	1	2 E-1		1 E+2	1 E+2	4.9 E-1	1 E-4	1	0.95

INFOS COMPLEMENTAIRES

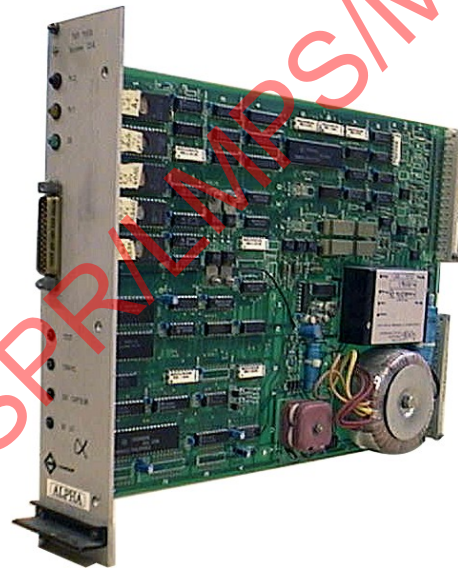
- **Documents associés :** Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
- **Dimensions :** 220 mm x 85 mm x 300 mm (h x l x p).
- **Fournisseur :** MGPI

TUT 11

FONCTION

Reliée à un capteur, cette Unité de Traitement est utilisée dans le Système MODulaire de matériels de Radioprotection destiné à la réalisation des tableaux de contrôle de rayonnement (TCR) de 3^{ème} génération (SMOR 3)

TUT 11 = Tiroir Unité de Traitement



GENERALITES

• **Fonctions :**

- Acquisition des impulsions standardisées des capteurs,
- Traitement, par un logiciel sur la base d'un algorithme spécifique à chaque capteur, des informations et des défauts des capteurs,
- Elabore les alarmes au profit d'un coffret de signalisation (CS) lumineuse et sonore,
- Transmet à un centralisateur les mesures, les alarmes et les écarts du capteur qu'il traite.

Le TUT ne traite qu'un algorithme (irradiation, gaz ou aérosol ...) le changement d'algorithme se fait par changement de la mémoire morte.

• **Sauvegarde :**

- Sur coupure secteur, la mémoire vive (RAM), contenant toutes les données variables, est sauvegardée pendant 1 semaine par une batterie.
- Sur extraction de la carte TUT du châssis = coupure secteur et batterie : les informations contenues en mémoire vive (RAM) sont détruites.

Les cartes TUT ont leurs alimentations intégrées et sont directement connectées au secteur 220 V (points 28 et 30 du connecteur P2).

Pas d'interrupteur secteur :

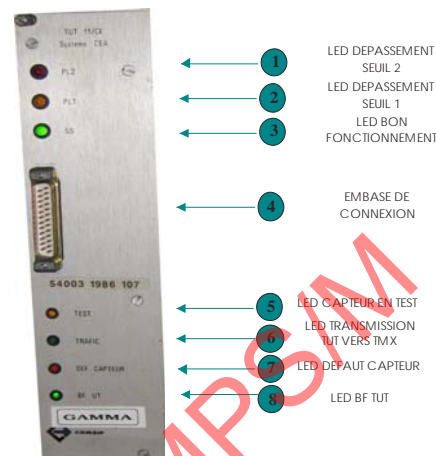
- insertion de la carte TUT dans le châssis = mise sous tension.
- extraction de la carte TUT du châssis = coupure secteur (+ batterie).



UTILISATION



B/CLAF



• Dialogue B/CLAF :

Brancher le B/CLAF sur la prise (4) du TUT : affichage 'A' = le dialogue est initialisé.

Visualisation paramètres : appuyer sur [F6] : le type d'algorithme apparait sur l'écran puis appuyer successivement sur [ENTER] pour faire défiler les paramètres.

Modification paramètre : afficher le paramètre puis appuyer sur [SPACE]

- entrer nouveau coefficient (x,y espace ou - z) puis [ENTER] pour prise en compte de la modification.
- effectuer le cycle de visualisation de l'ensemble des paramètres : affichage **VALIDATION** et valider par [ENTER]
- **Conditions à respecter :** Plage de saisie : $0,1 \cdot 10^{-9}$ - $9,9 \cdot 10^{+9}$ et $S2 > S1$
- **A savoir :** Le signe + est changé en - par [SPACE]

Affichage "*" = attente de commande

[DEL] annule la ligne en cours

[ROL] déplacement affichage d'1 caractère à gauche et [ROR] à droite.

Test physique : [F7] : Début test physique affichage toutes les 30 sec du taux de comptage en c/s - [F5] : Arrêt comptage test physique - [F3] : Fin de test physique

Visualisation de la mesure : [F4] : toutes les 3 secondes affichage du niveau d'activité NIV : x,y ± z (unité) puis [ENTER] pour retour sur affichage "**"

• Paramètres :

	Algorithme	KP	KD	KR	KC	X	C
CMDA	ALP	1,0 +0	2,0-1 ($^{239}\text{Pu} + ^{239}\text{Pu}$) 3,0-1 (U+Pu)	1,0+0	4,9-1	/	/
CMDB	BET	1,0 +0	3,0-1 (^{137}Cs)	1,0+0	1,0+1	/	/
CDAI	BET	1,0 +0	2,6-2	1,0+0	1,0+0	/	/
CIEP 51	IRR	1,0 +0	/	/	/	5,0+0	1,0+2
CINN	NEU	1,0 +0	/	/	/	2,1+0	1,0+0
C/CAG	GAZ	1,0 +0	^{85}Kr : 5,4 -2 ^3H : 4,6 -3	1,0+0	1,0+0	/	/

KP : Coefficient de proximité

KR : Coefficient de radiotoxicité

KD : Coefficient de rendement de détection

KC : Coefficient de compensation Radon

X : Quantum de dose (μrad)

C : source de contrôle ($\mu\text{rem.h}^{-1}$ ou $\mu\text{rad.h}^{-1}$)

• Signalisation : Voyants alarme (PL1, PL2) :

- Clignotement sur franchissement d'un seuil par valeur croissante
- Arrêt du clignotement sur :
 - commande opérateur d'acquiescement (ACQ) ou [F8] au B/CLAF
 - redescende du niveau dans une plage inférieure

Voyant SS : allumé si BF et s'éteint dans le cas contraire
clignote lentement si les coefficients d'exploitation du TUT sont perdus

Voyant Défaut capteur : défaut matériel ou comptage < seuil de la situation de sécurité (SS).

Voyant Trafic : clignote lors d'1 émission vers le centralisateur ou le CS.

INFOS COMPLEMENTAIRES

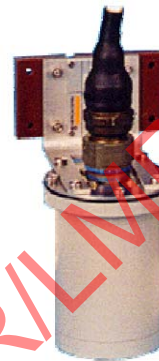
- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.
- **Fournisseur :** CGEE ALSTHOM.
- **Dimensions / Poids :** 262 mm x 60 mm x 370 mm (h x l x p) / 2,5 kg (tiroir).

GIM 204

FONCTION

Capteur destiné à la surveillance du niveau d'irradiation γ .

GIM = Gamma Irradiation Monitor version 204



DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Détecteur silicium répartis en deux gammes. La gamme basse est assurée par 8 diodes et la gamme haute par 1 diode. Le basculement d'une gamme à l'autre se fait automatiquement en fonction du débit de dose.
- Unité de mesure :** Sonde SG/Si11 : Débit d'équivalent de dose ambiante (Sv.h^{-1})
 Sonde SG/Si21 : Débit de kerma dans l'air (Gy.h^{-1})
- Etendue de mesure :** 10^{-8} à 100 Sv.h^{-1} (Sonde SG/Si11)
 10^{-8} à 100 Gy.h^{-1} (Sonde SG/Si21)
- Gamme d'énergie :** 60 keV à 3 MeV
- Réponse en énergie :** < 25% de 60 keV à 1,25 MeV
(référence Co60)
- Temps de réponse :** 0 à 10^{-6} Gy/h ou Sv/h en 3mn
 0 à 10^{-5} Gy/h ou Sv/h en 10s

- Réponse angulaire :**
(isotropie ^{137}Cs)

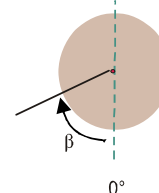
	Si 11	Si 21
α de 0° à 120°	$\pm 22\%$	$\pm 25\%$
β de 0° à 360°	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$

- Sensibilité rayonnements parasites :**

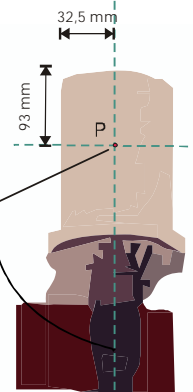
$\beta < 0,2\%$

neutron $< 0,3\%$

Vue de dessus



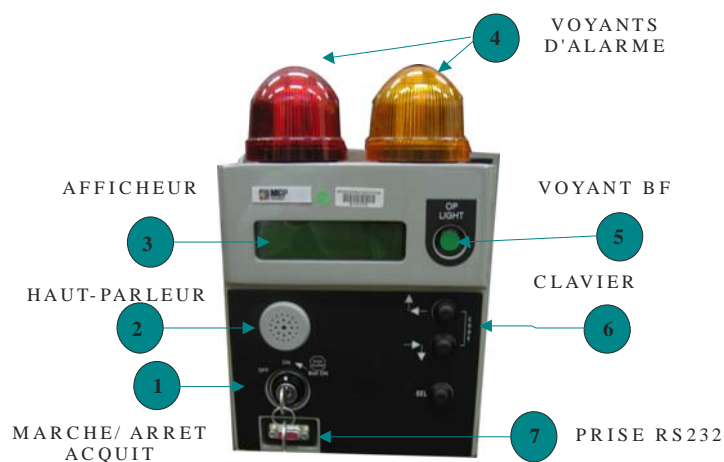
0°



Vue de face

0°

UTILISATION



Test source

Débit axial Débit Transversal



LPDU

Mise en service :

ECRAN MESURE	
Deb_dose	BF
1.00e-04	Gy/h *

- Les câbles doivent être connectés,
- S'assurer qu'au niveau du coffret de signalisation le voyant vert est allumé
- Positionner la l'interrupteur à clés (1) sur ON : une séquence d'initialisation débute (30 s).
- Un écran de mesure apparait sur (3) et le voyant vert (5) s'allume : la voie de mesure est opérationnelle.

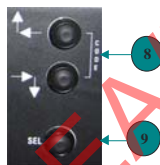
Test source :

- Placer la source de ^{137}Cs ($\approx 3,7 \text{ MBq}$) sur le porte source (la source est vissée sur le trou taraudé se situant au fond du flasque du porte source)
- Positionner le porte source dans l'axe sur la GIM 204 puis à la perpendiculaire de l'axe de la GIM 204.

Type de sonde	Valeur attendue	
	Débit axial	Débit transversal
Si11 ($\mu\text{Sv.h}^{-1}$)	A (μCi) x 0,37 + BdF	A (μCi) x 0,34 + BdF
Si21 ($\mu\text{Gy.h}^{-1}$)	A (μCi) x 0,33 + BdF	A (μCi) x 0,30 + BdF

Utilisation LPDU

(Unité locale de traitement et de visualisation)



- Les touches (8) permettent : le déplacement du curseur dans un écran
le passage d'un paramètre au suivant ou au précédent
- La touche (9) permet : le passage d'un écran principal à l'autre
la modification de valeur numérique (par appuis successifs)
la validation de la modification d'un paramètre ou d'une commande.

Ecrans principaux : mot de passe – mesure – état – commande – seuils – entrées/sorties.

Saisie du code d'accès (après appui simultané sur les 2 touches (8)).

Modification d'une valeur numérique : déplacer le curseur en appuyant sur (8), incrémenter le chiffre par appuis successifs sur (9), passer au digit suivant par (8) et valider la modification par (9).

Affichage Ecran de Mesure (affichage par défaut) : libellé du 1^{er} canal de mesure - niveau d'alarme correspondant (S3, S2, S1, SAT) - état de fonctionnement du LPDU (BF, MF, DEG [dégradé], TST [en cours de test], BYP [mode Bypass], SBY [Stand-by]) - Valeur de la mesure avec son unité.

Visualisation d'1 autre canal de mesure : déplacer le curseur sur le libellé du canal par (8) et changer le canal par (9)

Acquittement alarme : Tourner la clé (1) vers la droite.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.
- Fournisseur :** MIRION
- Dimensions / Poids :** Hauteur : 108 mm ; Diamètre : 78 mm - Masse 0,2 kg

ABPM 203 - K

FONCTION

Ensemble de mesure destiné à la surveillance au poste de travail de la contamination de l'air par les aérosols radioactifs émetteur α et / ou β .

ABPM 203 = Alpha Beta Particulate Monitor
version 203 - Kit



DETECTION - MESURE

- Type de détection :**
 - Un détecteur en silicium (450mm^2) situé en face du filtre assure la détection d'activité α , β , γ émise par les aérosols déposés. Un second détecteur identique situé derrière le premier ne détecte que les γ . Cette mesure sert à estimer la compensation du bruit de fond ambiant par rapport à la mesure effective des aérosols.
 - Une grille radiale très fine est placée entre le filtre et le détecteur pour limiter la dispersion des particules alpha en ne prenant pas en compte les faibles énergies du spectre Radon du Thoron et de leurs dérivés solides
- Unité de traitement associée :** RAMSYS (RADIATION Monitoring SYStem)
- Unité de mesure :** Bq, Bq.m^{-3} , c.s^{-1} .
- Mouvement propre :** Avec $A_{\text{radon}} \approx 37 \text{ Bq.m}^{-3}$
 $\alpha \leq 0,1 \text{ c.s}^{-1}$; $\beta \leq 10 \text{ c.s}^{-1}$ (avec aspiration et filtre vierge)

- Gamme de mesure :**

- Rendement :**
(mesuré avec source type SC31)

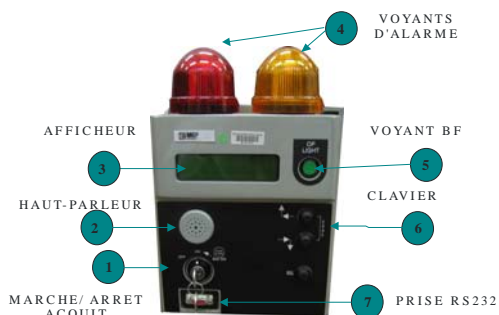
α	β	γ
$10^{-2} \text{ Bq.m}^{-3}$ à 10^4 Bq.m^{-3}	1 Bq.m^{-3} à 10^6 Bq.m^{-3}	$0,1 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ à $2,5 \text{ mGy.h}^{-1}$
$\approx 7\%$ (^{239}Pu)	$\approx 8\%$ (^{137}Cs)	$\approx 18\%$ (^{137}Cs)
Nota : ne pas confondre avec les rendements (4 % en α et de 5,5 % en β) paramétrés qui correspondent à la géométrie de détection réelle (niveau filtre).		

- Activité Minimale Détectable en 1 h :**
(fonction des conditions de mesure)

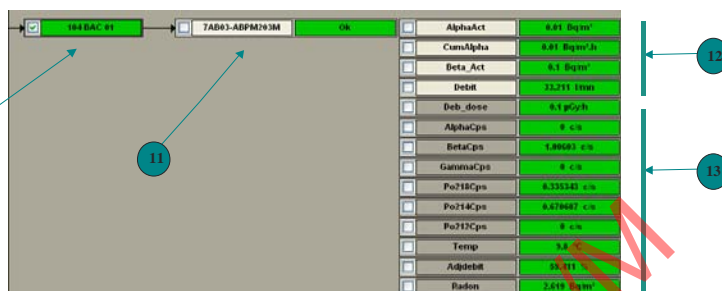
$A_{\text{radon}} (\text{Bq.m}^{-3})$	Ambiance ($\mu\text{Gy.h}^{-1}$)	$\alpha (\text{Bq.m}^{-3})$	$\beta (\text{Bq.m}^{-3})$
10	0,1	0,08	1,4
	10		5,0
100	0,1	0,21	3,9
	10		6,2

- Débit nominal :** 35 l.mn^{-1} .

UTILISATION



LPDU



MASS

• **Mise en service :**

ECRAN MESURE		
ActAlpha	S2	BF
1.00e+02	Bq/m3	*

- Vérifier la présence d'un rouleau papier filtre, connecter le raccord rapide aéraulique et la fiche électrique sur l'embase du capteur.
- Positionner l'interrupteur à clés (1) sur **ON** : une séquence d'initialisation débute (30 sec).
- Un écran de mesure apparait sur (3)
- Le voyant vert (5) s'allume : **la voie est opérationnelle.**

• **Changement de filtre :**

- Se reporter aux informations mentionnées dans la fiche **F05** : EDGAR

• **Visualisation des mesures :**

- Sur le menu général de l'application **MASS**, sélectionner **Réseau** puis **Scruter** : un synoptique représentant la voie de mesure s'affiche avec : (10) le boîtier d'accès, (11) le type d'appareil et (12) les 4 canaux primaires de mesure.
- Sélectionner la voie de mesure (11) et faire un clic droit sur la souris, sélectionner afficher les **canaux étendus** (13) (AlphaCps, BétaCps et Gamma Cps ...)

• **Contrôle du gain :**

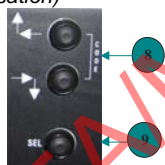


- Positionner la source du SC31 coté ²³⁹Pu en regard du détecteur α, β (ergot de positionnement inférieur du support), afficher le spectre à l'aide du logiciel **SAMS** et lancer une acquisition.
- Vérifier que le pic associé au **pic du ²³⁹Pu** est situé dans l'intervalle **Canal 420 ± 20**

• **Vérification de la calibration en énergie :**
(assure une discrimination optimale des descendants solides du Rn)

- Elle s'effectue avec l'aide des composantes α du spectre Radon (pics Po 214 et Po 218).
- A l'aide du logiciel **MASS**, sélectionner la voie de mesure (11) et lancer l'application SAMS.
- Afficher le dernier spectre sauvegardé dans la **base de données**.
- Vérifier les énergies **ALPHA MAX** des pics suivants :
 - **Po 218** : la valeur attendue doit être comprise dans la plage **4930 keV ± 60** (énergie à 12 mm).
 - **Po 214** : la valeur attendue doit être comprise dans la plage : **6750 keV ± 50**.
- Effectuer une recalibration si nécessaire.

• **Utilisation LPDU** (Unité locale de traitement et de visualisation)



ECRAN MESURE		
ActAlpha	S2	BF
1.00e+02	Bq/m3	*

- Les touches (8) permettent : le déplacement du curseur dans un écran le passage d'un paramètre au suivant ou au précédent
- La touche (9) permet : le passage d'un écran principal à l'autre la modification de valeur numérique (par appuis successifs) la validation de la modification d'un paramètre ou d'une commande

Ecrans principaux : mot de passe – mesure – état – commande – seuils – entrées/sorties.

Saisie du code d'accès (après appui simultané sur les 2 touches (8)).

Modification d'une valeur numérique : déplacer le curseur en appuyant sur (8), incrémenter le chiffre par appuis successifs sur (9), passer au digit suivant par (8) et valider la modification par (9).

Affichage Ecran de Mesure (affichage par défaut) : libellé du 1^{er} canal de mesure - niveau d'alarme correspondant (S3, S2, S1, SAT) - état de fonctionnement du LPDU (BF, MF, DEG [dégradé], TST [en cours de test], BYP [mode Bypass], SBY [Stand-by]) - Valeur de la mesure avec son unité.

Visualisation d'1 autre canal de mesure : déplacer le curseur sur le libellé du canal par (8) et changer le canal par (9)

Acquittement alarme : Tourner la clé (1) vers la droite.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Fournisseur :** MIRION
- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
 - Fiche **F25** : SAMS (logiciel de spectrométrie associé)

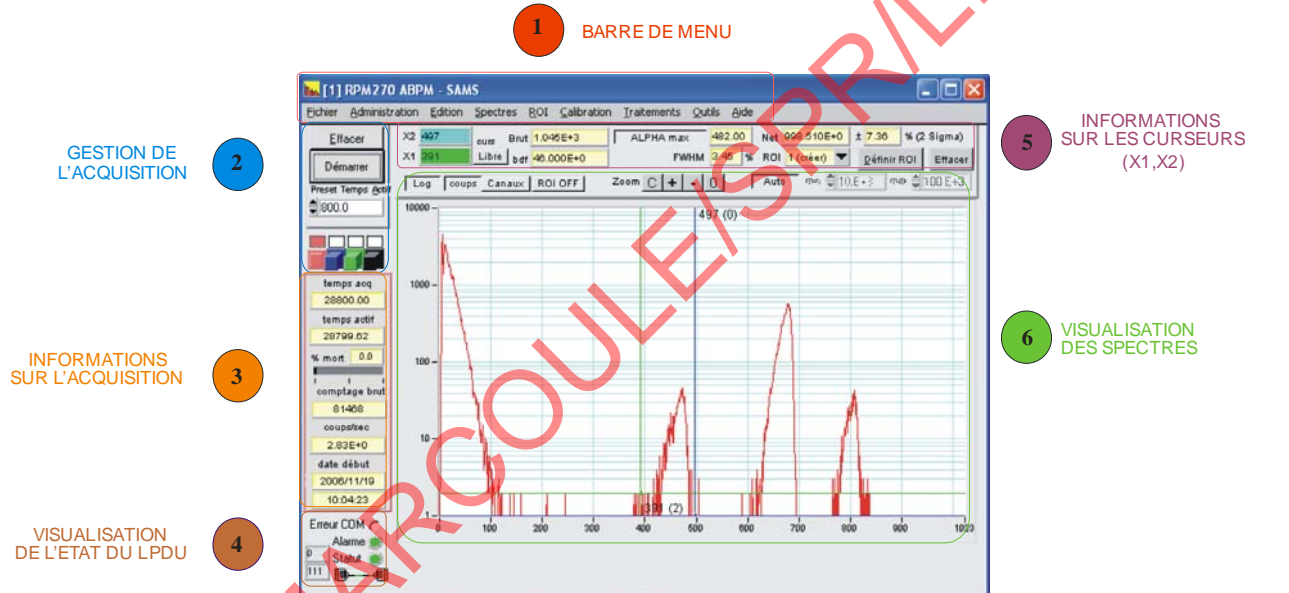
SAMS

ACCES SAMS

Logiciel de spectrométrie associé aux voies Ramsys

- à l'aide du logiciel MASS, sélectionner la voie de mesure et faire un clic droit sur la souris,
- lancer l'application SAMS et sélectionner "Afficher les spectres" de la voie concernée.

ECRAN PRINCIPAL



(2) Zone de gestion de l'acquisition :



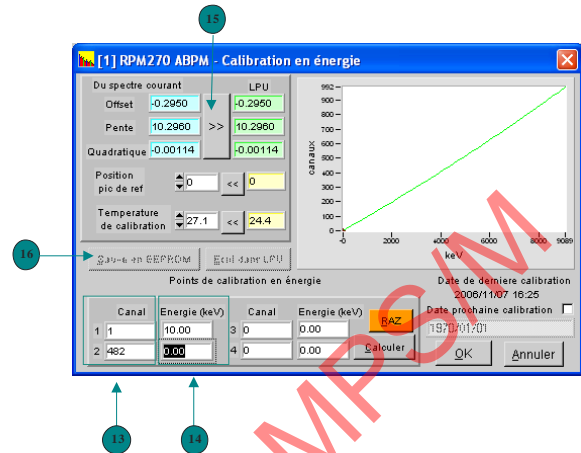
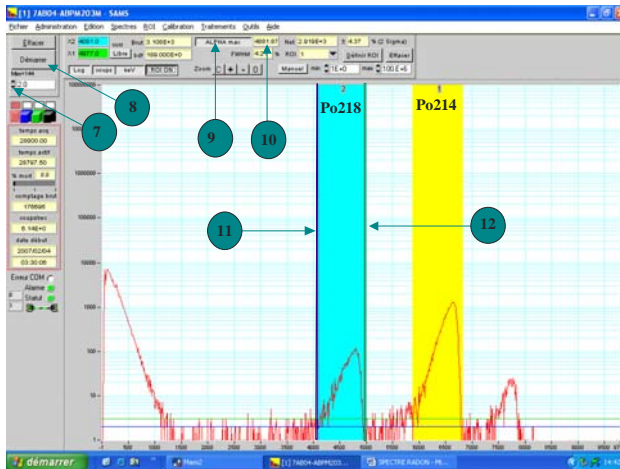
(5) Zone d'information sur les curseurs :

X2	497	curs	Brut	1.045E+3	ALPHA max	482.00	Net	998.510E+0	± 7.36	% (2 Sigma)
X1	991	Libre	bdf	46.000E+0	FWHM	3.45	% ROI	1 (créer)	Définir ROI	Effacer

(6) Zone de visualisation des spectres :



UTILISATION



Affichage d'un spectre Sauvegardé :

Effacer
Démarrer
Max=62
0.0

- **Barre de Menu** : cliquer sur **Spectre** puis sur **Base de données**.
- Sélectionner un spectre sauvegardé de la voie (ils sont classés, du plus récent au plus ancien) à l'aide du sélectionneur (7) puis cliquer sur **Démarrer** (8) : le spectre issu de la base de données apparaît alors à l'écran.

Remarque : pour afficher le dernier spectre sauvegardé, sélectionner **Max=0.0**

Acquisition d'un spectre :

Effacer
Démarrer
Préset Temps Actif
800.0

- **Barre de Menu** : cliquer sur **Spectre** puis sur **Temps réel**.
- Saisir le temps d'acquisition dans le champ « **Préset Temps Actif** »
- Dans la zone (6), sélectionner le type d'échelle souhaité :
Log ↔ Lin coups ↔ c/s Canaux ↔, keV Manuel ↔ Auto

Log	coups	keV	ROI ON	Zoom	C	+	-	0	Manuel	min	10.E+3	max	1E+6
-----	-------	-----	--------	------	---	---	---	---	--------	-----	--------	-----	------

- Effacer le spectre actif et lancer l'acquisition par **Démarrer** (8)

Vérification de la calibration en énergie :

- Elle s'effectue avec l'aide des composantes α du spectre Radon (pics Po 214 et Po 218).
- Afficher le dernier spectre sauvegardé dans la **base de données**.
- Dans la zone (6), sélectionner une **échelle en keV**.
- Encadrer le pic de ^{218}Po avec les **Curseurs** (11) et (12) (bleu et vert) et cliquer sur (9) pour afficher **ALPHA MAX** : la valeur calculée est visualisable dans (10).
- Vérifier que cette valeur est conforme et répéter l'ensemble des opérations avec le pic du ^{214}Po .
Si une des 2 valeurs est non conforme, effectuer une CALIBRATION EN ENERGIE.

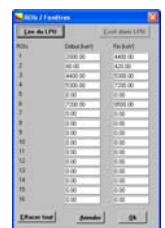
Calibration en énergie : (L'appareil doit avoir prélevé pendant 8 heures)

Canal	Energie (keV)	Canal	Energie (keV)	BAZ
1	10.00	3	0.00	
2	482	4	0.00	Calculer

- Elle s'effectue avec l'aide des composantes α du spectre Radon (pics Po 214 et Po 218).
- Afficher le dernier spectre sauvegardé dans la **base de données**
- Dans la zone (6), sélectionner une **échelle en keV**.
- Encadrer le pic du ^{218}Po avec les **Curseurs** (11) et (12) et cliquer sur (9) pour afficher **ALPHA MAX**.
- **Barre de Menu** : cliquer sur **Calibration** puis sur **Définir comme point de cal en énergie** ou **F2** : transfert automatique du canal associé à **Alphamax** dans le champ (13) de la fenêtre de calibration en énergie.
- Entrer la valeur de l'énergie (**keV**) du ^{218}Po associée au Canal dans (14) et cliquer sur **Calculer**
- Cliquer sur **OK** pour retourner à l'affichage du spectre,
- Encadrer le pic du ^{214}Po et appuyer **F2**
- Entrer la valeur de l'énergie du ^{214}Po associée au Canal en **keV**
- Saisir un 3^{ème} point : **Canal = 1** et **Energie = 10 keV** puis cliquer sur **Calculer** : les coefficients du polynôme de conversion canal-énergie apparaissent.
- Cliquer sur (15) pour transférer les coefficients vers le LP(D)U
- Enregistrer dans mémoire LPDU et Sauvegarder en mémoire EEPROM par les 2 boutons (16).

Visualisation des fenêtres d'énergie :

- **Barre de Menu** : cliquer sur **ROI** puis sur **Edition ROIs**
- Cliquer sur **Lire du LPU** pour visualiser les valeurs des fenêtres en énergie.



ABPM 201-L

FONCTION

Ensemble de mesure destiné à la surveillance au poste de travail de la contamination de l'air par les aérosols radioactifs émetteur α et / ou β .

ABPM 201-L= Alpha Beta Particulate Monitor version 201 Light



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :**
 - 1 détecteur en silicium (450mm^2) situé en face du filtre assure la détection d'activité α , β , γ émise par les aérosols déposés.
 - Un second détecteur identique situé derrière le premier ne détecte que les γ . Cette mesure sert à estimer la compensation du bruit de fond ambiant par rapport à la mesure effective des aérosols.
 - Une grille radiale très fine est placée entre le filtre et le détecteur pour limiter la dispersion des particules alpha en ne prenant pas en compte les faibles énergies du spectre Radon du Thoron et de leurs dérivés solides
- **Unité de traitement associé :** LDPU PIPS RAMSYS (RAAdiation Monitoring SYStem)
- **Unité de mesure :** Bq, Bq.m^{-3} , c.s^{-1} .
 m^3 (Débitmètre massique géré par LPDU)
- **Mouvement propre :** Avec $A_{\text{radon}} \approx 37 \text{ Bq.m}^{-3}$
 $\alpha \leq 0,1 \text{ c.s}^{-1}$; $\beta \leq 10 \text{ c.s}^{-1}$ (avec aspiration et filtre vierge)

	α	β	γ
• Gamme de mesure :	$10^{-2} \text{ Bq.m}^{-3}$ à 10^4 Bq.m^{-3}	1 Bq.m^{-3} à 10^6 Bq.m^{-3}	$0,1 \mu\text{Gy.h}^{-1}$ à $2,5 \text{ mGy.h}^{-1}$
• Rendement :	4% (^{239}Pu) 3,7% (^{238}Pu - ^{233}U)	6% (^{137}Cs - ^{36}Cl - ^{90}Sr - ^{90}Y) 5% (^{60}Co)	/

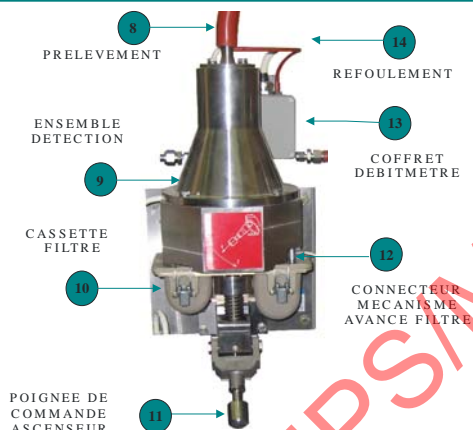
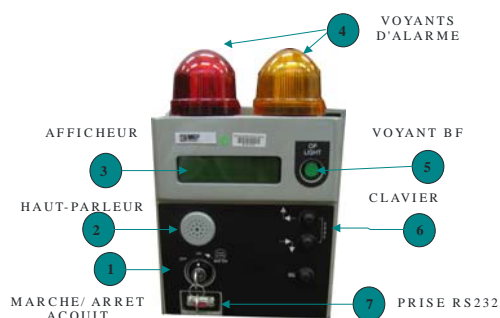
Nota : ne pas confondre avec les rendements (2,7 % en α et de 4,2 % en β) paramétrés qui correspondent à la géométrie de détection réelle (niveau filtre).

- **Activité Minimale Détectable en 1 h :**
(fonction des conditions de mesure)

A_{radon} (Bq.m^{-3})	Ambiance ($\mu\text{Gy.h}^{-1}$)	α (Bq.m^{-3})	β (Bq.m^{-3})
10	0,1	0,1	1,6
	10		3,9
100	0,1	0,27	4,4
	10		5,7

- **Débit nominal :** 35 l.mn^{-1} .

UTILISATION



Mise en service :

ECRAN MESURE

Act_Vol	BF
1.00e+00	Bq/m3 *

Changement de filtre :



Vérification de la calibration en énergie :

(assure une discrimination optimale des descendants solides du Rn)



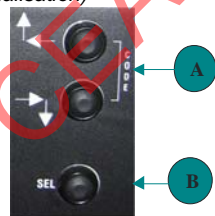
Test source :



PORTE SOURCE

Visualisation des mesures :

Utilisation LPDU (Unité locale de traitement et de visualisation)



ECRAN MESURE

ActAlpha	S2	BF
1.00e+02	Bq/m3	*

- Vérifier la présence d'un rouleau papier filtre et
- Mettre la pompe en marche en positionnant le commutateur du coffret électrotechnique sur **ON**
- Positionner l'interrupteur à clés (1) sur **ON** : une séquence d'initialisation débute (30 sec).
- Un écran de mesure apparait sur (3) et le voyant vert (5) s'allume : **le capteur est opérationnel**

- Tirer sur la poignée de l'ascenseur (11) et l'abaisser pour dégager la cassette filtre.
- Débrancher le câble d'alimentation du mécanisme d'avance filtre (12) et enlever la cassette.
- Dégrafer les grenouillères.
- Récupérer le manchon vide de la bobine débitrice ; desserrer la molette pour libérer la bobine réceptrice, ôter celle-ci et la remplacer par le manchon vide.
- Mettre en place le papier neuf sur la bobine débitrice (côté lisse vers le haut)

Nota : Rouleau papier filtre = 10 m ce qui correspond à ≈ 200 Avance filtre (56 mm/AF)

A l'aide du logiciel **MASS**, sélectionner la voie de mesure et lancer l'application **SAMS**.

1^{ère} méthode : composantes α du spectre Radon (pics **Po 214** et **Po 218**).

Afficher le dernier spectre sauvegardé dans la **base de données** et vérifier les énergies **ALPHA MAX** des pics suivants : **Po 218 : 4743 keV ± 50.**
Po 214 : 6595 keV ± 50.

2^{ème} méthode : positionner une source de ^{238}Pu puis ^{239}Pu et afficher le spectre **temps réel** et vérifier les énergies **ALPHA MAX** des pics suivants : **Pu 238 : 4170 keV ± 50.**
Pu 239 : 3770 keV ± 50.

Effectuer une recalibration si nécessaire.

- Tirer sur la poignée de l'ascenseur (11) et l'abaisser pour dégager la cassette filtre.
- Débrancher le câble d'alimentation du mécanisme d'avance filtre (12) et enlever la cassette.
- Placer la source sur le support source (15) et le tout sur l'ascenseur (16).
- Fermer doucement

A l'aide du logiciel **MASS**, sélectionner la voie de mesure, faire un clic droit sur la souris et sélectionner afficher les **canaux étendus** (AlphaCps, BétaCps et Gamma Cps ...)

Les touches **(A)** permettent : le déplacement du curseur dans un écran
le passage d'un paramètre au suivant ou au précédent

La touche **(B)** permet : le passage d'un écran principal à l'autre
la modification de valeur numérique (par appuis successifs)
la validation de la modification d'un paramètre ou d'une commande

Ecrans principaux : mot de passe – mesure – état – commande – seuils – entrées/sorties.

Saisie du code d'accès (après appui simultané sur les 2 touches **(A)**).

Modification d'une valeur numérique : déplacer le curseur avec **(A)**, incrémenter le chiffre par appuis successifs sur **(B)**, passer au digit suivant par **(A)** et valider la modification par **(B)**.

Affichage Ecran de Mesure (affichage par défaut) : libellé du 1^{er} canal de mesure - niveau d'alarme correspondant (S3, S2, S1, SAT) - état de fonctionnement du LPDU (BF, MF, DEG [dégradé], TST [en cours de test], BYP [mode Bypass], SBY [Stand-by]) - Mesure avec son unité.

Visualisation d'1 autre canal de mesure : déplacer le curseur sur le libellé du canal par **(A)** et changer le canal par **(B)**

Acquittement alarme : Tourner la clé (1) vers la droite.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés** :
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
 - Fiche **F25** : SAMS (logiciel de spectrométrie associé)
- **Fournisseur** : MIRION.

NGM 202


FONCTION

Ce capteur permet de surveiller en continu la contamination de l'air par les gaz radioactifs.

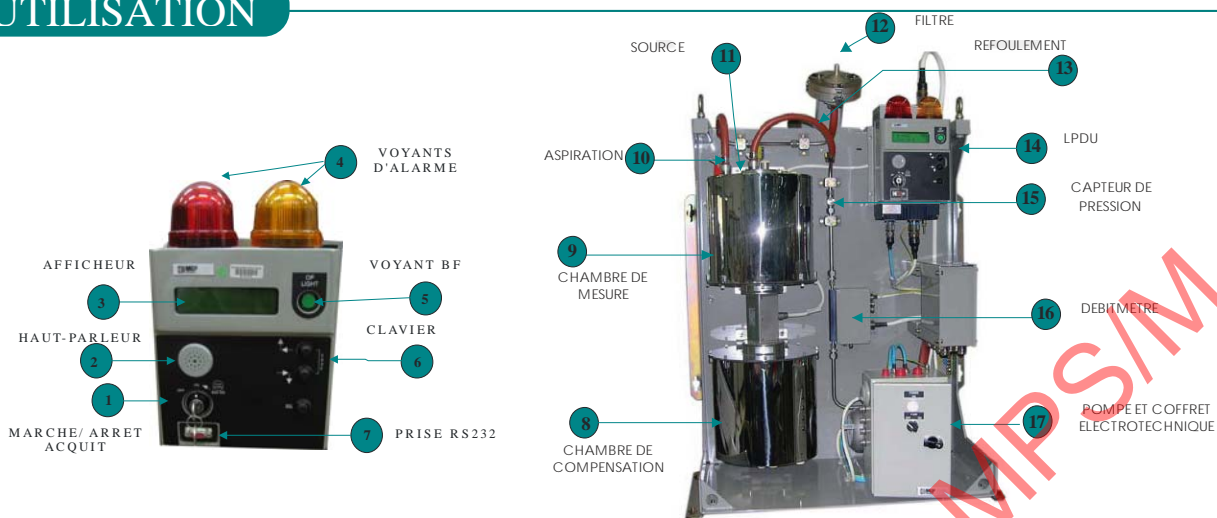
NGM 202 = Noble Gaz Monitor version 202



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Chambre différentielle constituée de deux chambres d'ionisation de 10 litres identiques alimentées par deux HT de signes opposés.
Les émissions alpha beta gamma provenant du gaz circulant à l'intérieur de la première chambre sont détectées par les ionisations produites. Les charges sont collectées par l'anode centrale.
La mesure différentielle effectuée entre les deux chambres permet de compenser de façon dynamique la mesure vis-à-vis des perturbations gamma.
- **Unité de traitement associé :** LP(D)U RAMSYS (**RA**diation **M**onitoring **S**ystem).
- **Unité de mesure :** Bq.m⁻³.
- **Mouvement propre :** 2 10⁻¹⁴ A avec source de ¹³⁷Cs à demeure d'activité 0,37 MBq.
 Cet appareil est équipé d'une source de ¹³⁷Cs (0,37 MBq) implantée au voisinage de la chambre de mesure. Elle permet de générer un bruit de fond afin d'assurer un minimum de courant.
- **Sensibilité :** ¹³³Xe : 3,48 . 10⁻¹⁸ A.Bq⁻¹.m³ ⁸⁵Kr : 2,13 . 10⁻¹⁸ A.Bq⁻¹.m³
- **Gamme de mesure :** 10⁺⁴ à 3,7 10⁺⁹ Bq.m⁻³ (⁸⁵Kr).
- **Gamme d'énergie :** 5 keV à 8 MeV.
- **Débit nominal :** 40 l.mn⁻¹.

UTILISATION



Mise en service :

ECRAN MESURE		
Act_Voi	BF	
1.00e+00	Bq/m3	*

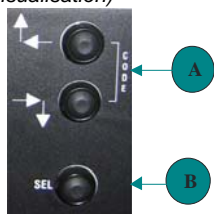
- Vérifier l'étanchéité des raccords souples d'aspiration (10) et de refoulement (13),
- S'assurer de la présence du filtre (12) en amont du circuit,
- Mettre la pompe en marche en positionnant le commutateur du coffret (17) sur **ON**,
- Positionner l'interrupteur à clés (1) sur **ON** : une séquence d'initialisation débute (30 sec).
- Un écran de mesure apparaît sur (3) et le voyant vert (5) s'allume : **le capteur est opérationnel**

Visualisation des mesures :

A l'aide du logiciel **MASS**, sélectionner la voie de mesure, faire un clic droit sur la souris et sélectionner afficher les **canaux étendus** (AlphaCps, BétaCps et Gamma Cps ...)

Utilisation LPDU

(Unité locale de traitement et de visualisation)



Les touches (A) permettent : le déplacement du curseur dans un écran
le passage d'un paramètre au suivant ou au précédent

La touche (B) permet : le passage d'un écran principal à l'autre
la modification de valeur numérique (par appuis successifs)
la validation de la modification d'un paramètre ou d'une commande

Ecrans principaux : mot de passe – mesure – état – commande – seuils – entrées/sorties.

Saisie du code d'accès (après appui simultané sur les 2 touches (A)).

Modification d'une valeur numérique : déplacer le curseur avec (A), incrémenter le chiffre par appuis successifs sur (B), passer au digit suivant par (A) et valider la modification par (B).

Affichage Ecran de Mesure (affichage par défaut) : libellé du 1^{er} canal de mesure - niveau d'alarme correspondant (S3, S2, S1, SAT) - état de fonctionnement du LPDU (BF, MF, DEG [dégradé], TST [en cours de test], BYP [mode Bypass], SBY [Stand-by]) - Valeur de la mesure avec son unité.

ECRAN MESURE		
ActGaz	S2	BF
1.00e+02	Bq/m3	*

Visualisation d'1 autre canal de mesure : déplacer le curseur sur le libellé du canal par (A) et changer le canal par (B)

Acquittement alarme : Tourner la clé (1) vers la droite.

Divers :

- Filtre hydrophobe (12) : permet d'éviter l'empoussièrement de la chambre de mesure (efficacité = 100% pour les particules de dimensions supérieures à 0,3 µm). Pour changer ce filtre, arrêter la pompe. - Surface filtrante 133 cm².
- Coffret débitmètre (16) : débitmètre massique permet d'obtenir une mesure de débit indépendante de l'influence de la température et de la pression.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- **Fournisseur :** MIRION
- **Dimensions / Poids :** 1500 mm x 560 mm x 780 mm (h x l x p) / 100 kg.

Matériel sortie de zone






SYNOPTIQUE



Matériel sortie de zone

Fiche n°Z00

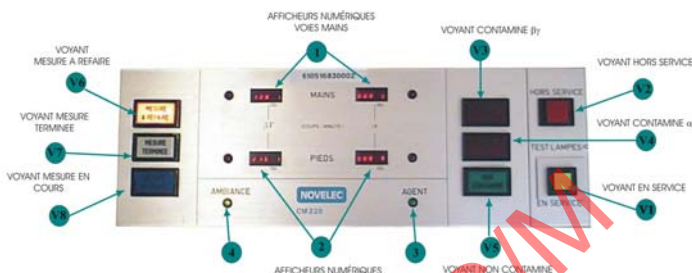
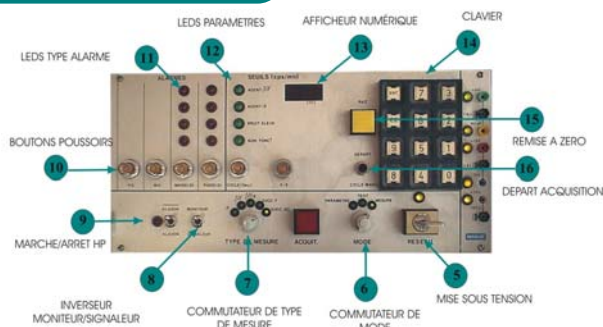
Caractéristiques et facteurs d'équivalence

Appareil	Voie	Surf. sonde (cm ²)	Détection	MP (c.s ⁻¹)	Temps mesure (s) t ou 2t	SD (c.s ⁻¹)	Rendement détection 4π (%)		Limites de détection			Facteurs d'équivalence	
									c.s ⁻¹	Bq	Bq.cm ⁻²	Bq/c.s ⁻¹	Bq.cm ⁻² /c.s ⁻¹
	PIEDS	1420	α	< 0.5	9	0.9	²³⁹ Pu	7.5	2.2	59	0.04	26.7	0.019
			β	< 80	9	8.7	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	17	17.8	104	0.07	5.9	0.004
							¹³⁷ Cs	17	17.8	104	0.07	5.9	0.004
	MAINS	984	α	< 0.5	9	0.9	²³⁹ Pu	15	2.2	30	0.03	13.3	0.014
			β	< 60	9	7.5	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	21	15	74	0.07	4.8	0.005
							¹³⁷ Cs	21	15	74	0.07	4.8	0.005
⁶⁰ Co	18	15	172	0.17	11.1	0.011							
	PIED	514.5	α	< 0.5	20	0.6	²³⁹ Pu	9	1.3	29	0.06	22.2	0.043
			β	< 40	20	4.1	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	20	8.4	42	0.08	5.0	0.010
							¹³⁷ Cs	20	8.4	42	0.08	5.0	0.010
	MAIN	492	α	< 0.5	20	0.6	²³⁹ Pu	15	1.3	17	0.04	13.3	0.027
			β	< 30	20	3.6	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	20	7.3	37	0.07	5.0	0.010
							¹³⁷ Cs	20	7.3	37	0.07	5.0	0.010
⁶⁰ Co	17	7.3	86	0.18	11.8	0.024							
	PIEDS	1628	α	< 0.5	20	0.6	²³⁹ Pu	11	1.3	24	0.01	18.2	0.011
			β	< 80	20	5.8	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	21	11.7	56	0.03	4.8	0.003
							¹³⁷ Cs	21.5	11.7	54	0.03	4.7	0.003
	MAIN	448	α	< 0.5	20	0.6	²³⁹ Pu	24.5	1.3	10.6	0.02	8.2	0.018
			β	< 30	20	3.6	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	28	7.3	26	0.06	3.6	0.008
							¹³⁷ Cs	29	7.3	25	0.06	3.4	0.008
⁶⁰ Co	25	7.3	59	0.13	8.0	0.018							
	PIED	525	α	< 0.5	10	0.9	²³⁹ Pu	10	2.1	41	0.08	20.0	0.038
			β	< 30	10	5.1	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	17	10.6	62	0.12	5.9	0.011
							¹³⁷ Cs	16.5	10.6	64	0.12	6.1	0.012
	MAIN	500	α	< 0.5	10	0.9	²³⁹ Pu	20	2.1	21	0.04	10.0	0.020
			β	< 20	10	4.2	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	25	8.8	35	0.07	4.0	0.008
							¹³⁷ Cs	25	8.8	35	0.07	4.0	0.008
⁶⁰ Co	21.5	8.8	82	0.16	9.3	0.019							
	PIED	514.5	α	< 0.5	20	0.6	²³⁹ Pu	9	1.3	29	0.06	22	0.043
			β	< 40	20	4.1	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	16.5	8.4	51	0.10	6.1	0.012
							¹³⁷ Cs	17	8.4	49	0.10	5.9	0.011
	MAIN	492	α	< 0.5	20	0.6	²³⁹ Pu	24.5	1.3	10.6	0.02	8.2	0.017
			β	< 30	20	3.6	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	27	7.3	27	0.06	3.7	0.008
							¹³⁷ Cs	28	7.3	26	0.05	3.6	0.007
⁶⁰ Co	24.5	7.3	60	0.12	8.2	0.017							

- Les limites de détection sont établies pour le mouvement propre maximal toléré dans le respect du temps de mesure standard.
- Les facteurs d'équivalences s'appliquent aux comptages nets en c.s⁻¹ (mouvement propre déduit).
- Coefficient d'auto-absorption de 0,5 pour les α et les β_{max} < 400 keV.

Appareil	Sonde	Surf. sonde (cm ²)	Détection	MP (c.s ⁻¹)	Temps mesure (s) t ou 2τ	SD (c.s ⁻¹)	Rendement détection 4π (%)			Limites de détection			Facteurs d'équivalence		
							²³⁹ Pu	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	¹³⁷ Cs	c.s ⁻¹	Bq	Bq.cm ⁻²	Bq/c.s ⁻¹	Bq.cm ⁻² /c.s ⁻¹	
	MAIN	240	α	< 0.1	6	0.8	²³⁹ Pu	12.5	2.1	33	0.14	16.0	0.067		
			β	< 8	6	3.6	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	21	7.9	37	0.16	4.8	0.020		
							¹³⁷ Cs	19.5	7.9	40	0.17	5.1	0.021		
	VETEMENT	240	α	< 0.1	2	2.2	²³⁹ Pu	12.5	5.3	84	0.35	16.0	0.067		
			β	< 8	2	6.7	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	21	15.3	73	0.30	4.8	0.020		
							¹³⁷ Cs	19.5	15.3	79	0.33	5.1	0.021		
	DAB 180	180	α	< 0.1	4	1.2	²³⁹ Pu	21.5	2.9	27	0.15	9.3	0.052		
			β	< 10	2	7.4	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	28.5	16.6	58	0.32	3.5	0.019		
							¹³⁷ Cs	28	16.6	59	0.33	3.6	0.020		
	DAB 300	300	α	< 0.1	4	1.2	²³⁹ Pu	21.5	2.9	27	0.09	9.3	0.031		
			β	< 15	2	8.8	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	28.5	19.5	68	0.23	3.5	0.012		
							¹³⁷ Cs	28	19.5	70	0.23	3.6	0.012		
	DAB 180	180	α	< 0.1	4.2	1.1	²³⁹ Pu	21.5	2.8	26	0.14	9.3	0.052		
			β	< 10	4.2	4.9	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	28.5	10.6	37	0.21	3.5	0.019		
							¹³⁷ Cs	28	10.6	38	0.21	3.6	0.020		
	DAB 300	300	α	< 0.1	4.2	1.1	²³⁹ Pu	21.5	2.8	26	0.09	9.3	0.031		
			β	< 15	10	3.7	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	28.5	7.7	27	0.09	3.5	0.012		
							¹³⁷ Cs	28	7.7	28	0.09	3.6	0.012		
	793	α	< 0.2	20	0.4	²³⁹ Pu	10	1.0	19	0.02	20	0.025			
		β	< 30	20	3.6	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	20	7.3	37	0.05	5.0	0.006			
						¹³⁷ Cs	17.5	7.3	42	0.05	5.7	0.007			
			CENTRE PLANCHER	/	γ	< 2000	60	16.4	²⁴¹ Am	0.25	33	13117	/	400	/
									¹³⁷ Cs	6.5	33	505	/	15	/
									⁶⁰ Co	11	33	298	/	9.1	/
CENTRE VOLUME	/		γ	< 2000	60	16.4	²⁴¹ Am	0.25	33	13117	/	400	/		
							¹³⁷ Cs	7	33	468	/	14	/		
							⁶⁰ Co	13.5	33	243	/	7.4	/		
	240	α	< 0.2	6	0.9	²³⁹ Pu	24.5	2.4	19	0.08	8.2	0.034			
		β	< 20	6	5.5	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	28	11.7	42	0.17	3.6	0.015			
						¹³⁷ Cs	29	11.7	40	0.17	3.4	0.014			
						⁶⁰ Co	25	11.7	93	0.39	8.0	0.033			
	MAIN	400	α	< 0.2	5	1.1	²³⁹ Pu	10	2.7	55	0.14	20.0	0.050		
	MAIN	400	α	< 0.2	10	0.6	²³⁹ Pu	10	1.6	32	0.08	20.0	0.050		
	PIED	793	β	< 30	20	3.6	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	8	7.3	92	0.12	12.5	0.016		
							¹³⁷ Cs	7.7	7.3	95	0.12	13.0	0.016		
							⁶⁰ Co	6.5	7.3	225	0.28	30.8	0.039		
	MAIN	500	β	< 20	20	2.9	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	11.5	6	53	0.11	8.7	0.017		
							¹³⁷ Cs	7	6	87	0.17	14.3	0.029		
							⁶⁰ Co	6.5	6	186	0.37	30.8	0.062		
	TETE	793	β	< 30	20	3.6	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	11.5	7.3	64	0.08	8.7	0.011		
							¹³⁷ Cs	10.5	7.3	70	0.09	9.5	0.012		
							⁶⁰ Co	7.5	7.3	195	0.25	26.7	0.034		
	CORPS	793	β	< 30	20	3.6	⁹⁰ Sr ⁹⁰ Y	10.5	7.3	70	0.09	9.5	0.012		
							¹³⁷ Cs	9.3	7.3	79	0.10	10.8	0.014		
							⁶⁰ Co	6.2	7.3	236	0.30	32.3	0.041		

UTILISATION



- **Mise en service :**



- Ouvrir le capot, mettre sous tension par (5) et placer (6) sur **MESURE**
- Test signalisation en appuyant sur le bouton poussoir situé sur le côté de l'appareil
- Vérifier les **débats d'entrée et de sortie gaz** sur les rotamètres situés en face avant :
 - le débit d'entrée doit se situer autour de 5 l/h, au besoin le régler à l'aide de la molette placée sur le débitmètre,
 - l'écart entre le débit d'entrée et de sortie doit être inférieur à 2 l/h.
- Voyant (V2) éteint et (V1) allumé

- **Mode mesure :**

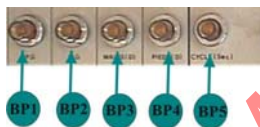
- (1) et (2) affichent le taux de comptage brut $\beta\gamma$ main, α main, $\beta\gamma$ pied et α pied
- Les leds (4) et (5) précisent le type des mesures affichées sur (1) et (2)
- Les leds (11) indiquent la nature et le lieux de contamination ($\beta\gamma$ main, α main, $\beta\gamma$ pieds, α pieds)

- **Mode Test :**

(visualisation des mesures)

- Ouvrir le capot et placer (6) sur **TEST**
- Appuyer sur un des Boutons poussoirs de (BP1) à (BP4) pour sélectionner la **voie testée** : la led (4) s'allume et les valeurs moyennes d'**ambiance $\beta\gamma$ et α** pour la voie choisie s'affichent sur (1) ou (2)
- Appuyer sur (15) puis (16) : l'acquisition débute et le taux de comptage brut apparaît sur l'**afficheur (1) ou (2)**

- **Visualisation des paramètres :**



- Placer (6) sur **PARAMETRES** attendre que le voyant (V2) s'allume.
- Appuyer sur (BP3) ou (BP4) pour visualiser sur (11) le **paramétrage des voies** mains ou pieds et faire défiler les paramètres à l'aide de la touche [ENT] du clavier (12) :
 - led **agent $\beta\gamma$** allumée : **seuil de contamination $\beta\gamma$ (cpm)** affiché
 - led **agent α** allumée : **seuil de contamination α (cpm)** affiché
 - led **bruit élevé** allumée : **seuil de bruit élevé ($\beta\gamma$) (cpm)** affiché.
 - led **bon fonctionnement** allumée : **seuil BF (cpm mini sur la voie $\beta\gamma$)** affiché.
- Appuyer sur (BP5) : la **durée de base du cycle (s)** s'affiche sur (11). La valider à l'aide de la touche [ENT] du clavier (12).
- Appuyer sur (BP6) : le **coefficient de correction comptage α ($K\alpha$)** s'affiche sur (11). Le valider à l'aide de la touche [ENT] du clavier (12).

- **Modification des paramètres :**

- A l'aide de la touche [ENT] du clavier (12), sélectionner le paramètre à modifier.
- Entrer un nouveau nombre au clavier (12) en **notation scientifique**.
- Valider le changement en appuyant sur la touche [ENT].

Si un nombre est mal composé "RAZ" (15) s'allume : appuyer dessus et corriger la valeur.

Remarque : en cas de coupure secteur supérieure à 1 heure, vérifier les paramètres.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
 - CG contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- **Fournisseur :** NOVELEC.
- **Dimensions / Poids :** 1420 mm x 770 mm x 106 mm (h x l x p) / 140 kg

CM 228-2A

FONCTION

Contaminamètre à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques α et $\beta\gamma$ de faibles activités.

Utilisé pour le contrôle des mains et des pieds d'agent en sortie de zone, il permet la localisation, l'identification du type de contamination et leur quantification.

CM 228-2A = Moniteur de Contamination 228 - 2^{ème} génération



DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Compteurs proportionnels à circulation de gaz Argon – CO₂ avec une fenêtre mince.
2 compteurs pour la voie main gauche et 2 pour la voie main droite.
1 compteur pour la voie pied gauche et 1 pour la voie pied droit.

- Unité de mesure :** c.s⁻¹.

- Surface sensible :** Pieds : 2x514,5 cm² Mains : 4x246 cm²

- Mouvement propre :** α : $\leq 0,5$ c.s⁻¹ ; Main β : ≤ 30 c.s⁻¹, Pied β : ≤ 40 c.s⁻¹

- Rendements de détection :**
(calculés avec des sources surfaciques sous 4 π)

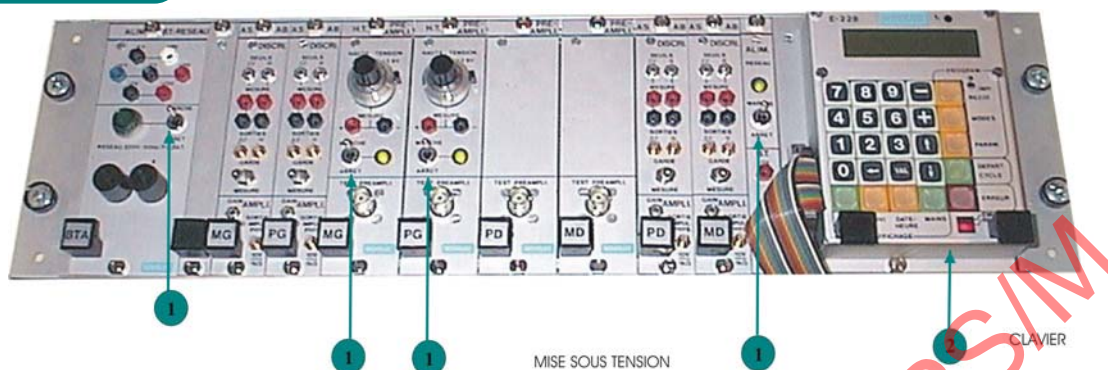
	Pied	Main
²³⁹ Pu	9 %	15 %
²³⁸ Pu	9,5 %	14 %
⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y	20 %	20 %
³⁶ Cl	20 %	20 %
¹³⁷ Cs	20 %	20 %
⁶⁰ Co	16 %	17 %
¹⁴ C	10 %	13 %

- Limites de détection :**
Temps de comptage 20 s

	Equivalent ²³⁹ Pu / ⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y			
	Bq		Bq.cm ⁻²	
	α	β	α	β
Pied	29	42	0,06	0,08
Main	17	37	0,04	0,07

- Sensibilité aux rayonnements parasites :**
Voie α : $\beta = 0$ %, $X = 0$ %, $\gamma = 0$ %
Voie β mains : $\alpha = 1$ %, $X = 18,5$ %, $\gamma = 1$ % (⁶⁰Co) et 4 % (⁵⁴Mn)
Voie β pieds : $\alpha = 2,5$ %, $X = 13$ %, $\gamma = 0,5$ % (⁶⁰Co) et 0,6 % (⁵⁴Mn)

UTILISATION



- Mise en service :**
 - Ouvrir le capot et mettre sous tension en plaçant les interrupteurs (1) sur **Marche**
 - Appuyer sur le bouton poussoir situé sur le côté de l'appareil pour le test de signalisation
 - Vérifier les **débits d'entrée et de sortie gaz** sur les rotamètres situés en face avant :
 - le débit d'entrée doit se situer autour de 5 l/h, au besoin le régler à l'aide de la molette placée sur le débitmètre,
 - l'écart entre le débit d'entrée et de sortie doit être inférieur à 2 l/h.
 - Voyant (**HORS SERVICE**) éteint et (**EN SERVICE**) allumé.
- Modes de fonctionnement :**
 - Mode **MESURE** : mode de contrôle agent
 - Mode **TEST SOURCE** : contrôle du rendement et comptage
 - Mode **AGE** : calcul de l'activité d'une source à l'instant t

Sélectionner un mode de fonctionnement : sur le clavier (2), appuyer sur **[MODE]**, à l'aide de la flèche **[←]** sélectionner le mode et appuyer sur **[VAL]**

Remarque : en mode MESURE, toute action sur **[MODE]**, nécessite un **[DEPART CYCLE]** pour redémarrer
- Visualisation des mesures :**
 - Sur le clavier (2), appuyer sur **[MAINS]** ou **[PIEDS]** afin d'obtenir l'affichage du taux de comptage (cs^{-1}) des voies correspondantes.
 - faire défiler les différentes données, à l'aide des touches **[↑]** et **[↓]**,

AFFICHAGE : << = voie de droite; >> = voie de gauche;
m = main ; **p** = pied ; **MAIN** ou **PIED** = voie droite et gauche

 - appuyer sur la touche **[+]** ou **[-]** pour passer du mode visualisation des mesures agents (**ag**) à l'affichage des mesures d'ambiance (**ab**).
- Touches clavier :**
 - [DEPART CYCLE]** pour **lancer une mesure** ou démarrer l'exécution du mode choisi
 - [PARAM]** : visualisation des paramètres. Pour les faire défiler **[↑]** et **[↓]**
 - [SUIVI]** : affichage des valeurs de suivi ; nombre d'agents mesurés, non contaminés, contaminés $\alpha+\beta$, α seul ou β seul, RAZ.
 - [ERREUR]** : visualisation des défauts à l'origine d'un passage en HS.
- Modification des paramètres :**

(les paramètres sont conservés en cas de coupure secteur)

Paramètres numériques :

 - En mode **MESURE**, appuyer sur la touche **[PARAM]**
 - A l'aide des touches **[↑]** et **[↓]**, sélectionner le paramètre à modifier
 - Avec la flèche **[←]** déplacer le curseur (?) sur le chiffre à modifier et le remplacer
 - Valider le changement par **[VAL]** (la led PARAM ne clignote plus)

Paramètres alphabétiques :

à l'aide de la flèche **[←]** sélectionner le paramètre à modifier
appuyer sur la touche **[VAL]**

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :**
 - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.
- Fournisseur :** NOVELEC
- Dimensions :** 1420 mm x 770 mm x 106 mm (h x l x p).

CMAPT

FONCTION

Contaminamètre α permettant de se contrôler les mains au poste de travail ou dans un sas intermédiaire.

CMAPT = Contrôleur Mains Alpha au Poste de Travail

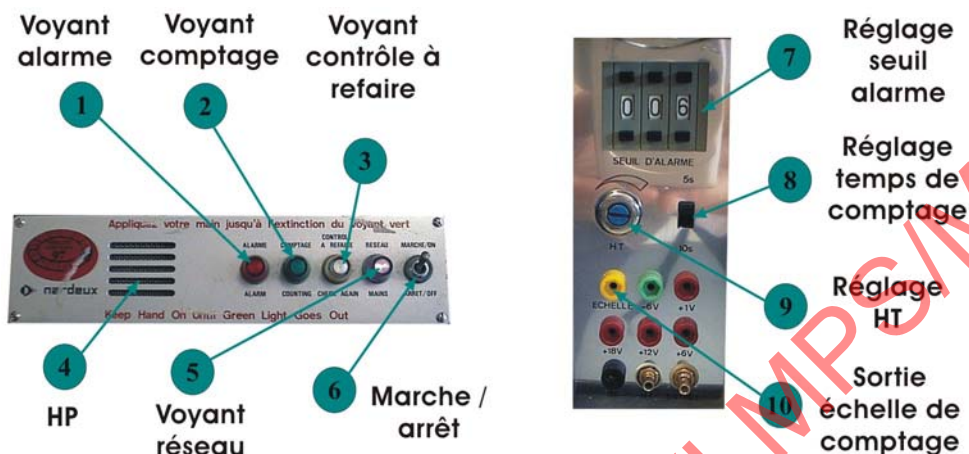


DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Compteur proportionnel scellé à air avec une fenêtre d'une masse surfacique de $0,8 \text{ mg.cm}^{-2}$.
- **Unité de mesure :** c.s^{-1}
- **Surface sensible :** 400 cm^2
- **Mouvement propre :** $\alpha : \leq 0,2 \text{ c.s}^{-1}$
- **Rendements de détection :** $^{239}\text{Pu} : 10 \%$
(calculés avec des sources surfaciques sous 4π) $^{238}\text{Pu} : 9 \%$
- **Limites de détection :**

Comptage 1 Main	Equivalent ^{239}Pu	
	Bq	Bq.cm^{-2}
Temps de comptage = 5 s	55	0,14
Temps de comptage = 10 s	32	0,08
- **Sensibilité aux rayonnements parasites :** $\beta < 1 \%$, $X < 0,1 \%$, $\gamma < 0,1 \%$

UTILISATION



- Mise en service :**
 - Positionner sur **MARCHE** le commutateur (6),
 - Attendre une dizaine de minutes avant utilisation afin que la HT se stabilise : le mouvement propre de l'appareil peut être important pendant les quelques minutes qui suivent sa mise sous tension,
- Temps de comptage :** L'inter (8) permet de sélectionner le temps de comptage du contrôle (5 s ou 10 s),
- Seuil d'alarme :** Régler au moyen des boutons poussoirs + et – des roues codeuses (7) le nombre de coup nécessaire par rapport au temps de comptage sélectionné pour déclencher l'alarme,
Ex : 6 coups pour un temps de comptage de 5 s correspond à un seuil d'alarme de $1,2 \text{ c.s}^{-1}$
- Test source :** L'appareil ne disposant pas d'afficheur de valeur, raccorder en (10) une échelle de comptage pour réaliser la vérification du bon fonctionnement de l'appareil (MP et rendement),
- Utilisation :**
 - Placer la main sur le compteur sans appuyer : le voyant (2) s'allume,
 - Attendre que le voyant (2) s'éteigne (après 5 ou 10 s selon temps sélectionné),
 - Si le seuil d'alarme a été dépassé, le voyant (1) s'allume et une alarme sonore est déclenchée.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :** Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
- Fournisseur :** NARDEUX/EURISYS/CANBERRA.
- Dimensions / Poids :** 332 mm x 221 mm x 81 mm (h x l x p) / 4 kg.

Matériel sortie de zone

Fiche N° : Z04

CMP

FONCTION

Contaminamètre à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques α et β de faibles activités.

Utilisé pour le contrôle des mains et des pieds d'agent en sortie de zone, il permet la localisation, l'identification du type de contamination et leur quantification.

CMP = Contrôleur Mains Pieds



DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Compteurs proportionnels à circulation de gaz Argon – CO₂ avec une fenêtre mince.
 2 compteurs pour la voie main gauche
 2 compteurs pour la voie main droite.
 2 compteurs pour la voie pieds
 Unité de traitement : INR MV
- Unité de mesure :** c.s⁻¹.
- Surface sensible :** Main : 4 compteurs de 224 cm² Pied : 2 compteurs de 814 cm²
- Mouvement propre :** α : $\leq 0,5$ c.s⁻¹ ; β : ≤ 30 c.s⁻¹ pour 1 main et ≤ 80 c.s⁻¹ pour les pieds.
- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous 4 π)

MAIN :	²³⁹ Pu : 24,5 %	⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y : 28 %	⁶⁰ Co : 25 %
	²³⁸ Pu : 25 %	³⁶ Cl : 29 %	¹⁴ C : 20,5 %
		¹³⁷ Cs : 29 %	
PIED :	²³⁹ Pu : 11 %	⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y : 21 %	⁶⁰ Co : 16,5 %
	²³⁸ Pu : 12,5 %	³⁶ Cl : 22,5 %	¹⁴ C : 10,5 %
		¹³⁷ Cs : 21,5 %	
- Limites de détection :**

	Equivalent ²³⁹ Pu / ⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y			
	Bq		Bq.cm ⁻²	
Temps de comptage = 20 s	α	β	α	β
Pieds (comptage global)	24	56	0,01	0,03
Main	10,6	26	0,02	0,06
- Sensibilité aux rayonnements parasites :** Voie α : $\beta < 0,1$ %, $X < 0,1$ %, $\gamma < 0,1$ %
 Voie β : $\alpha = 2$ %, $X = 25$ %, $\gamma = 0,7$ % en ⁶⁰Co et 5 % en ⁵⁴Mn

UTILISATION



- Mise en service :**
 - Ouvrir l'alimentation Ar-CO2 et régler le manomètre de telle sorte à ce que la pression soit comprise entre 10 et 15 bars en amont du CMP (la pression des compteurs est ensuite régulée par un détendeur interne à 28 mbar),
 - Mettre l'interrupteur (1) sur ON,
 - La phase d'initialisation est lancée (balayage programmé pour une durée de 18 h en général),
 - Régler le débit du gaz sur le débitmètre (3) à 4 l.h⁻¹,
 - Attendre la fin de la phase d'initialisation avant utilisation.
- Paramétrage :**

Pour paramétrer le CMP, il faut connecter le boîtier CODI (7) à l'embase (2) ;
 A chaque voie correspond un numéro de voie : 01 = main droite α, 02 main gauche α, 03 = pieds α, 06 = main droite β, 07 main gauche β, 08 = pieds β

Seuils S1 (seuil MP trop bas), S2 (seuil MP trop haut), SE (seuil contamination) :

 - Sélectionner le type de seuil à modifier (S1, S2, SE), taper le n° de voie puis valider par VAL,
 - Taper MOD puis avec les touches ↓↑ ou numériques fixer la valeur désirée puis valider par VAL,

Paramètres d'exploitation : taper EXP et faire défiler les paramètres avec les touches ↓↑. Utiliser MOD pour permettre la modification puis les touches ↓↑ ou numériques pour fixer la valeur désirée et valider par VAL, INIT = XX h (durée de la phase d'initialisation), FREQ = XX contrôles (nombre de contrôles successifs entre chaque mesure de MP), TBdf = XX s (Temps de mesure MP), TMES = XXX s (temps de mesure de contrôle), SON = XX s (temporisation alarme sonore).
- Test physique :**

Pour contrôler le Mouvement Propre et la réponse source de chaque compteur grâce au CODI :

 - Taper TP, taper le n° de voie puis valider par VAL : le comptage en c.s⁻¹ de la voie s'affiche,
 - Taper SEL pour ressortir du mode de test physique,
- Alarmes/Défauts :**

Contamination : les voyants correspondants à la nature de la contamination et à sa localisation s'allument en rouge ; une alarme sonore à son pulsé est déclenchée,
Mauvais fonctionnements : une alarme sonore continue retentit ; la nature et la localisation du défaut peuvent être visualisées grâce au boîtier interface CODI en appuyant sur AQT.
- Fonctions :**

RAZ : suivi de la touche VAL, permet de mettre le CMP en phase d'initialisation,
 TE : suivi du n° de voie et VAL, permet le test électrique de la voie,
 SE : permet d'accéder au 'seuil contamination agent',
 S1 : permet d'accéder au 'seuil mouvement propre trop bas',
 S2 : permet d'accéder au 'seuil mouvement propre trop élevé',
 SEL : permet de quitter le mode en cours,
 STAT : visualisation du statut de la voie (voir doc technique),
 AQT : permet de visualiser la nature et la localisation d'un défaut,
 VAL : valide un nouveau paramétrage,
 TP : suivi du n° de voie et VAL, permet l'accès au taux de comptage brut de la voie,
 MOD : autorise la modification du paramètre sélectionné,
 EXP : permet d'accéder aux paramètres d'exploitation (temps de mesure, durée d'init...)
 ↓↑ : permet d'incrémenter ou décrémenter une valeur ou de faire défiler des paramètres.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :** Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
- Fournisseur :** MGPI
- Dimensions / Poids :** 1300 mm x 1150 mm x 1030 mm (h x l x p) / 80 kg.

CMPABG 11

FONCTION

Contaminamètre à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques α et β/γ de faibles activités.

Utilisé pour le contrôle des mains et des pieds d'agent en sortie de zone, il permet la localisation, l'identification du type de contamination et leur quantification.

**CMPABG 11 = Contrôleur Mains – Pieds
Alpha Bêta Gamma 11**



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Compteurs proportionnels à circulation de gaz Argon – CO₂ avec une fenêtre mince.
2 compteurs pour la voie main gauche et 2 pour la voie main droite.
1 compteur pour la voie pied droit et 1 pour la voie pied gauche.
- **Unité de mesure :** c.s⁻¹.
- **Surface sensible :** Pieds : 2 x 525 cm² Mains : 4 x 250 cm²
- **Mouvement propre :** α : $\leq 0,5$ c.s⁻¹ ; Main β : ≤ 20 c.s⁻¹, Pied β : ≤ 30 c.s⁻¹

- **Rendements de détection :**
(calculés avec des sources surfaciques sous 4π)

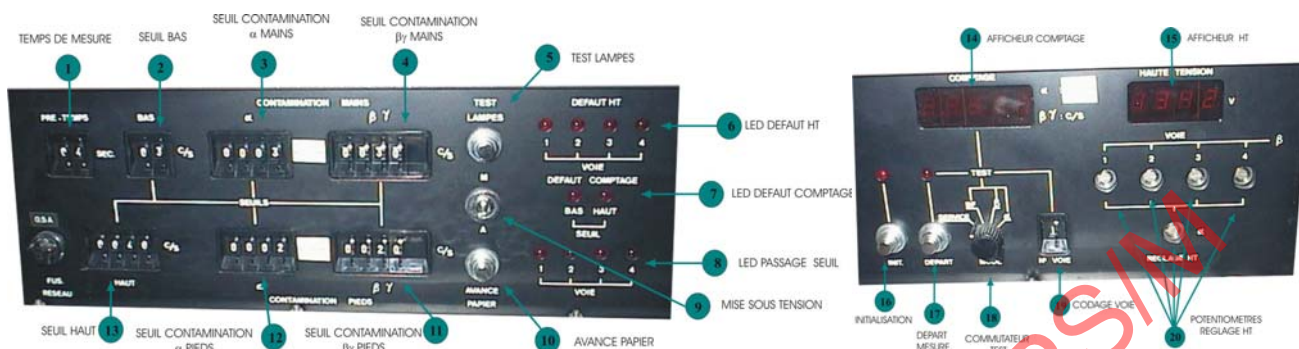
	Pied	Main
²³⁹ Pu	10 %	20 %
²³⁸ Pu	9 %	17,5 %
⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y	17 %	25 %
³⁶ Cl	17 %	25 %
¹³⁷ Cs	16,5 %	25 %
⁶⁰ Co	13 %	21,5 %
¹⁴ C	9 %	17 %

- **Limites de détection :**
Temps de comptage 10 s
(Temps maximal paramétrable)

	Equivalent ²³⁹ Pu / ⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y			
	Bq		Bq.cm ⁻²	
	α	β	α	β
Pied	41	62	0,08	0,12
Main	21	35	0,04	0,07

- **Sensibilité aux rayonnements parasites :**
Voie α mains et pieds : $\beta = 0$ %, $X = 0$ %, $\gamma = 0$ %
Voie β mains : $\alpha = 25$ %, $X = 20$ %, $\gamma = 1$ % (⁶⁰Co) et 4,5 % (⁵⁴Mn)
Voie β pieds : $\alpha = 15$ %, $X = 15$ %, $\gamma = 0,5$ % (⁶⁰Co) et 3,5 % (⁵⁴Mn)

UTILISATION



- **Mise en service :**
 - Ouvrir la face avant (clé n°18), mettre sous tension par (9) et placer (18) sur **SERVICE**
 - Test signalisation en appuyant sur (5)
 - Vérifier les **débites d'entrée** (face avant) **et de sortie** (face latérale) **gaz** sur les rotamètres :
 - le débit d'entrée doit se situer autour de 4 l/h, au besoin le régler à l'aide de la molette placée sur le débitmètre,
 - l'écart entre le débit d'entrée et de sortie doit être inférieur à 2 l/h.
 - Voyant "En service" allumé



- **Modes de fonctionnement :**
 - Mode **SERVICE** : mode de contrôle agent
 - Mode **TEST** : contrôle du **Bruit de Fond**, rendement α ou β
- **Modification des paramètres :**
 - Sélectionner un mode de fonctionnement à l'aide du commutateur (18)
 - Afficher la valeur du pré-temps ou du seuil souhaité à l'aide des roues codeuses
 - Toute modification doit être suivie d'une action sur (16) pour être prise en compte
- **Mode Test :**
 - Positionner le commutateur (18) sur **BF**, α ou β .
 - Attendre l'allumage de la led test
 - Appuyer sur le bouton poussoir (17) pour lancer la mesure.
 - Visualiser le résultat sur l'afficheur (14) en actionnant la molette (19) de 1 à 4.

Position 1	Compteur main droite
Position 2	Compteur main gauche
Position 3	Compteur pied gauche
Position 4	Compteur pied droit

Lorsque le contrôle est terminé replacer le commutateur (17) sur **Service**.

- **Fonctionnalités :**
 - Temps de mesure (1) codage de 1 à 10 secondes.
 - Seuil Bas (2) : codage du $MP\beta\gamma$ minimum toléré de 0 à 99 c/s.
 - Seuil Haut (13) : codage du $MP\beta\gamma$ maximum toléré de 0 à 99 c/s.
 - Seuils de contamination α (3) et (12): codage des seuils d'alarme α en $c.s^{-1}$.
 - Seuils de contamination $\beta\gamma$ (4) et (11) : codage des seuils d'alarme $\beta\gamma$ en $c.s^{-1}$.
 - (10) : enroulement du mylar intercalé entre la grille et les fenêtres des compteurs pieds (17) départ d'une mesure de test.
 - (6) ou (8) leds signalant un défaut HT ou une alarme sur une voie donnée.
 - (14) affichage du taux de comptage (α) ou ($\beta\gamma$) de la voie sélectionnée en (19).
 - (15) affichage HT de la voie sélectionnée en (18).

Nota : si (2) et (13) sont différents de 0, le mode de contrôle successif α puis $\alpha\beta\gamma$ est automatiquement sélectionné.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
 - MO contrôle périodique : SPR/LRI/ISAI MO 001.
- **Fournisseur :** NARDEUX.
- **Dimensions / Poids :** 1280 mm x 870 mm x 800 mm (h x l x p) / 100 kg

CMV

FONCTION

Contaminamètre à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques α et β/γ de faibles activités.

Utilisé pour le contrôle des vêtements et des mains en sortie de zone, il permet la localisation, l'identification du type de contamination et leur quantification.

CMV = Contrôleur Mains Vêtements



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Compteur proportionnel à circulation de gaz Argon – CO₂ avec une fenêtre mince (0,8 mg.cm⁻²).
- **Unité de mesure :** c.s⁻¹.
- **Surface sensible :** 240 cm²
- **Mouvement propre :** $\alpha : \leq 0,1 \text{ c.s}^{-1}$; $\beta : \leq 8 \text{ c.s}^{-1}$
- **Rendements de détection :**

²³⁹ Pu : 12,5 %	⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y : 21 %	⁶⁰ Co : 14 %
²³⁸ Pu : 13 %	³⁶ Cl : 22 %	¹⁴ C : 11 %
	¹³⁷ Cs : 19,5 %	

(calculés avec des sources surfaciques sous 4 π avec détecteur protégé par une moustiquaire)

• **Limites de détection :**

	Equivalent ²³⁹ Pu / ⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y			
	Bq		Bq.cm ⁻²	
	α	β	α	β
MAIN t = 6 s (sonde raccrochée)	33	37	0,14	0,16
VETEMENTS 2 θ = 2 s (sonde décrochée)	84	73	0,35	0,30

- **Sensibilité aux rayonnements parasites :**

Voie α : $\beta < 0,1 \%$,	X < 0,1%,	$\gamma < 0,1 \%$
Voie β : $\alpha = 2,2 \%$,	X = 7,3 %, $\gamma = 0,4 \%$	en ⁶⁰ Co et 1,5 % en ⁵⁴ Mn

UTILISATION



- Mise en service :**
 - Ouvrir l'alimentation Ar-CO₂ et régler le manomètre de telle sorte à ce que la pression soit comprise entre 20 et 40 mbars en amont du CMV (1,5 l/h),
 - Ouvrir la partie gauche du CMV en retirant les vis et mettre l'interrupteur sur **ON** (l'interrupteur 'Test électrique' (11) doit être sur OFF),
 - Une phase d'initialisation est lancée au terme de laquelle l'afficheur (7) indique **en service**,
- Modes de contrôle :**

Sonde raccrochée : le CMV fonctionne en contrôleur main : la mesure est affichée après un temps de comptage défini par l'utilisateur,
Sonde décrochée : la mesure affichée est renouvelée toute les secondes,
- Paramétrage :**

Pour paramétrer le CMV, il faut ouvrir la porte droite et utiliser les touches du clavier (10) :

 - Appuyer sur **A** pour passer en mode 'Paramétrage',
 - Appuyer sur **C** autant de fois qu'il le faut pour afficher le paramètre souhaité (voir tableau ci-après),
 - Appuyer sur **D** pour autoriser la modification du paramètre sélectionné,
 - Saisir la valeur de paramètre désiré grâce aux touches numériques du clavier,
 - Appuyer sur **E** pour valider la modification,
 - Appuyer sur **F** pour revenir au mode 'Contrôle',

Liste des paramètres

VA S.FAIBLE = XXXXX C/S	seuil de mouvement propre faible α
VA S.ELEVE = XXXXX C/S	seuil de mouvement propre élevé α
VA S.CONTAM = XXXXX Coups	seuil de contamination α (coups sur T _{MES})
VB S.FAIBLE = XXXXX C/S	seuil de mouvement propre faible β
VB S.ELEVE = XXXXX C/S	seuil de mouvement propre élevé β
VB S.CONTAM = XXXXX C/S	seuil de contamination β
PAS = XXX CONTAM = XX	nombre de contrôles effectués et nombre de dépassements de seuil contamination depuis initialisation (ou mise sous tension)
TAUX CONF = 0.XXXX	taux de confiance mesure (calculé automatiquement)
FREQ = XX Contrôles	nombre de contrôles entre chaque mesure de MP
T BDF = XX s	temps de mesure du MP
T MES = XX s	temps de mesure d'un contrôle sonde raccrochée
SON = XX s	durée du signal sonore de l'alarme contamination ou défaut

Nota : certaines versions du CMV ne possède pas de voltmètre intégré : utiliser un voltmètre externe et se reporter à la notice constructeur pour la connexion.

- Test physique :**

Pour contrôler le mouvement propre et la réponse source du compteur grâce au clavier :

 - Appuyer sur **B** : les comptages bruts des voies s'affiche en c.s⁻¹,
 - Appuyer sur **F** pour revenir au mode 'Contrôle',

Nota : certaines versions du CMV ne possède pas d'afficheur : utiliser une échelle de comptage externe et se reporter à la notice constructeur pour la connexion.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :** Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
- Fournisseur :** MGPI
- Dimensions / Poids :** 260 mm x 169 mm x 105 mm (h x l x p) / 11 kg.

CV 28

FONCTION

Contaminamètre à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques α et β/γ de faibles activités. Son utilisation principale est le contrôle corporel mais aussi le contrôle surfacique de matériel.

CV 28 = Contrôleur Vêtements



DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Compteur proportionnel à circulation de gaz Argon – CO₂ avec une fenêtre d'une masse surfacique de 0,8 mg.cm⁻². La discrimination entre α et β/γ est réalisée par comparaison des tensions des impulsions (qui sont proportionnelles à l'énergie des rayonnements) à des seuils discriminatoires : β/γ si U < 30 mV et α si U > 3 V.
- Unité de mesure :** c.s⁻¹.
- Gammes de mesure :** α : 1 gamme de 0 à 10 c.s⁻¹.
 β : 3 gammes à commutateur manuel (10 c.s⁻¹ ; 100 c.s⁻¹ ; 1000 c.s⁻¹).
- Surface sensible :** DAB 180 : 180 cm² DAB 300 : 300 cm²
- Mouvement propre :** α : $\leq 0,1$ c.s⁻¹ ; β : ≤ 10 c.s⁻¹ pour DAB 180 et ≤ 15 c.s⁻¹ pour DAB 300.

- Rendements de détection :** (calculés sous 4 π avec des sources surfaciques de : 100cm² pour les β / 150 cm² pour les α)

²³⁹ Pu : 21,5 %	⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y : 28,5 %	⁶⁰ Co : 23,5 %
²³⁸ Pu : 20 %	³⁶ Cl : 29 %	¹⁴ C : 18,5 %
	¹³⁷ Cs : 28 %	

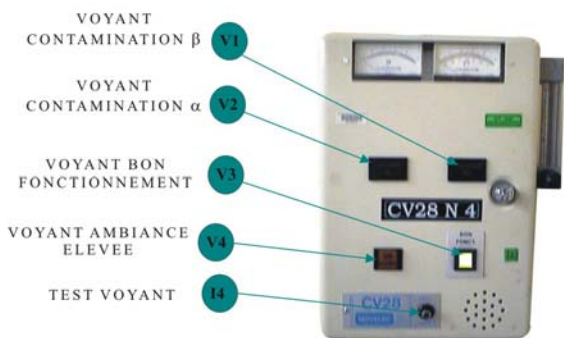
- Limites de détection :**

α : Gamme 10 c.s⁻¹ (2 θ = 4 s)
 β : Gamme 100 c.s⁻¹ (2 θ = 2 s)

	Equivalent ²³⁹ Pu / ⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y					
	Sonde				Frottis	
	Bq		Bq.cm ⁻²		Bq.cm ⁻²	
	α	β	α	β	α	β
DAB 180	27	58	0,15	0,32	0,9	1,9
DAB 300	27	68	0,09	0,23	0,9	2,3

- Sensibilité ambiance γ :** voie β : 750 c.s⁻¹ / 10 μ Sv.h⁻¹ ; Voie α : 0,1 c.s⁻¹ / 10 μ Sv.h⁻¹
- Sensibilité aux rayonnements parasites :** Voie α : $\beta = 0$ %, X = 0 %, $\gamma = 0$ %
 Voie β : $\alpha = 3,2$ %, X = 18,1 %, $\gamma = 0,6$ % en ⁶⁰Co et 5 % en ⁵⁴Mn

UTILISATION



- Mise en service :**
 - Ouvrir la bouteille de gaz et régler le détendeur - manomètre sur 0,2 bar maximum et le rotamètre - débitmètre sur 4 l/h. Il faut compter ½ heure pour remplir convenablement le détecteur.
 - Positionner sur **MARCHE** les inters (I1) (alimentation cartes électroniques) et (I2) (alimentation HT sonde) et attendre 100 s, sonde rattachée à son support qui actionne la détection de présence, pour que le CV28 évalue le bruit de fond βγ moyen qu'il soustraira à la mesure sonde décrochée.
 - Placer (S3) sur **CONTAMI.** et (S2) sur la gamme appropriée (voir seuil d'alarme βγ). Le voyant vert (V5) est allumé tous les autres sont éteints.

- Seuils d'alarme :**

Seuil α : placer (S3) sur **S.ALARME α** ; le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Le régler avec (R3).

Seuil βγ manuel ⁽¹⁾ : placer (S3) sur **SEUIL ALARME** et (I3) sur **MANU.** ; le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Le régler à la valeur voulue avec (R4).

Seuil βγ automatique : placer (S3) sur **SEUIL ALARME** et (I3) sur **AUTO.** ; le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Le régler avec (R5). Attention à la position de (S2) qui indique l'échelle de lecture. Ce seuil ne dépend pas de la gamme de mesure sélectionnée par (S2) (sauf pour sa visualisation) ; il est calculé automatiquement à partir de l'ambiance selon l'équation ci-contre de façon à détecter la plus petite valeur significative au dessus du mouvement propre ; la valeur K réglable par (R5) et allant de 1 à 11, traduit un coefficient de sécurité statistique : plus K est élevé moins il y a de risque de fausses alarmes mais plus le seuil d'alarme est élevé. Si l'on prend K = 5,2 l'alarme sera réglée à la limite de détection (LD) de la sonde pour la gamme 0-100 c/s (cste de temps = 1 s).

Seuil de bon fonctionnement ⁽¹⁾ : placer (S3) sur **S.BON FONCT.** : le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Le régler avec (R1). Si le comptage de la sonde est inférieur à ce seuil, le voyant vert (V3) s'éteint (ex : compteur percé ou bouteille de gaz vide).

Seuil d'ambiance élevée ⁽¹⁾ : placer (S3) sur **S.AMB.ELEV.** : le galvanomètre (G2) affiche le seuil actuel. Le régler avec (R2). Si le comptage de la sonde rattachée est supérieur à ce seuil, le voyant orange (V4) s'allume.

$$S_{\beta\gamma} (c/s) = K \cdot \sqrt{BDF (c/s)}$$

1 à 11

- Autres fonctions :**

(Fonctions accessibles par le sélecteur (S3))

ACTIVITE : permet d'effectuer une mesure sans déduction de bruit de fond (comptage brut).

CONTAMIN. : position normale du sélecteur en mode contrôle (déduction du bruit de fond).

AMBIANCE : permet de visualiser sur (G2) la valeur du bruit de fond.

H.T. : permet de visualiser sur (G2) la valeur de la Haute Tension.

⁽¹⁾ **Important** : attention à la position du sélecteur de gamme (S2) qui indique l'échelle de lecture et de réglage ; le seuil peut prendre 3 valeurs très différentes selon sa position. Ex : 8 c/s, 80 c/s ou 800c/s.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :**
 - Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- Fournisseur :** NOVELEC.
- Dimensions / Poids :** 1180 mm x 600 mm x 500 mm (h x l x p) / 13 kg.

CO 800

FONCTION

Contaminamètre à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques α et β/γ de faibles activités.

Utilisé pour le contrôle des petits objets et de l'outillage en sortie de zone,

CO 800 = Contrôleur d'Outillage 800 cm²



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** 1 compteur proportionnel à circulation de gaz Argon – CO₂ avec une fenêtre mince (0,8 mg.cm⁻²) + 1 compteur de garde de même type permettant la déduction automatique du mouvement propre.
- **Unité de mesure :** c.s⁻¹
- **Surface sensible :** 793 cm²
- **Mouvement propre :** $\alpha : \leq 0,2 \text{ c.s}^{-1}$; $\beta-\gamma : \leq 10 \text{ c.s}^{-1}$ ($\beta : \leq 30 \text{ c.s}^{-1}$)
- **Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous 4 π)

²³⁹ Pu : 10 %	⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y : 20 %	⁶⁰ Co : 13 %
²³⁸ Pu : 10 %	³⁶ Cl : 20 %	¹⁴ C : 8 %
	¹³⁷ Cs : 17,5 %	

- **Limites de détection :**

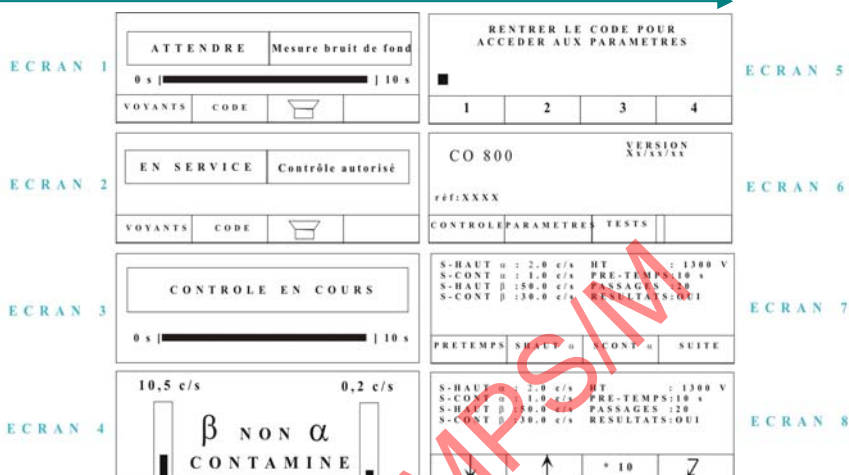
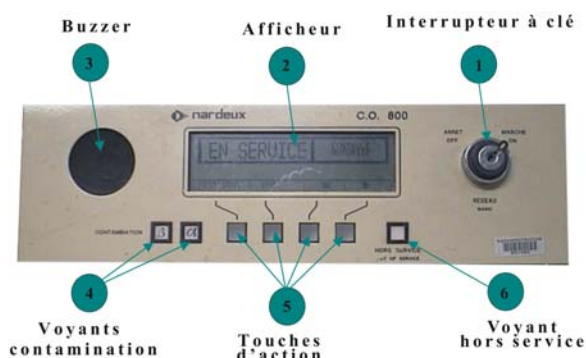
	Equivalent ²³⁹ Pu / ⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y			
	Bq		Bq.cm ⁻²	
	α	β	α	β
Avec t = 10 s	32	53	0,04	0,07

Nota : les limites de détections données en Bq.cm⁻² sont les performances maximales obtenues avec un objet ou un ensemble d'objets présentant une surface à contrôler de 793 cm².

- **Sensibilité aux rayonnements parasites :**

Voie α : $\beta < 0,1 \%$, $X < 0,1\%$, $\gamma < 0,1 \%$
 Voie β : $\alpha = 0,6 \%$, $X = 14,5 \%$, $\gamma = 0,4 \%$ en ⁶⁰Co et 3,5 % en ⁵⁴Mn

UTILISATION



- Mise en service :**
 - Ouvrir l'alimentation Ar-CO2 et régler le manomètre de telle sorte à ce que la pression soit inférieure à 8 bars en amont du CO 800,
 - Ouvrir le capot et régler le détendeur interne à 4 l.h⁻¹,
 - Mettre l'appareil sous tension à l'aide de l'interrupteur à clé (1),
 - Laisser l'appareil en balayage une dizaine d'heures avant utilisation ; l'afficheur (2) indique que l'appareil procède au contrôle du mouvement propre (écran 1) puis affiche **EN SERVICE** (écran 2),
- Mode contrôle :**
 - Le CO 800 affiche l'écran 2 : placer les objets à contrôler dans le panier de comptage,
 - Les capteurs activés par la présence d'objets dans le panier, permettent le lancement automatique du comptage (écran 3),
 - En fin de contrôle, l'écran 4 permet la visualisation des résultats du comptage,
 - Libérer l'appareil pour la mesure suivante.
- Paramétrage :**
 - A partir de l'écran 2, sélectionner la fonction **CODE** à l'aide des touches (5) et l'écran 5 apparaît,
 - Entrer le code d'accès (code constructeur = 221332) à l'aide des touches (5) et l'écran 6 apparaît,
 - Par les touches (5) sélectionner la fonction **PARAMETRES** et l'écran 7 apparaît,
 - Sélectionner le paramètre à modifier et l'écran 8 apparaît ; le paramètre modifiable clignote,
 - A l'aide des touches (5) ajuster le paramètre à la valeur souhaitée : la touche [↓] permet de diminuer la valeur, la touche [↑] de l'augmenter, la touche [*10] de la multiplier par 10 et la touche [↵] de l'enregistrer,
 - Appuyer sur la touche **CONTROLE** pour revenir en mode contrôle.
- Mode test :**
 - A partir de l'écran 2, sélectionner la fonction **CODE** à l'aide des touches (5) et l'écran 5 apparaît,
 - Entrer le code d'accès (code constructeur = 221332) à l'aide des touches (5) et l'écran 6 apparaît : sélectionner la fonction **TESTS**,
 - Sélectionner le test souhaité :
 - PALIER** : permet pour chaque voie de réaliser des comptages en faisant varier la HT par pas de 50 V en vue de déterminer la HT de fonctionnement de l'appareil.
 - COMPTAGE** : permet de réaliser des comptages avec la durée et la HT désirées.
 - PRESENCE** : permet de tester le bon fonctionnement des capteurs de présence.
 - SONORE** : permet de tester le bon fonctionnement de l'alarme sonore.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :** Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
- Fournisseur :** MGPI.
- Dimensions / Poids :** 290 mm x 370 mm x 800 mm (h x l x p) / 23,5 kg.

Matériel **sortie de zone**

Fiche N° : Z09

CPO

FONCTION

Appareil destiné au contrôle automatique de la contamination d'objets par des radioéléments émetteurs γ .

Ses 2 portes opposées permettent une installation en frontière de zone contrôlée car le verrouillage de la porte de sortie en cas de contamination interdit toute sortie d'objets contaminés hors zone.

CPO = Contrôleur de Petits Objets



DETECTION - MESURE

- Type de détection :** **2 détecteurs** forment les parois latérales et sont chacun constitué d'un scintillateur plastique de grande dimension accouplé à un photomultiplicateur (PM). L'ensemble est placé dans un coffret en acier inoxydable qui protège le détecteur de la lumière et des chocs.
Les "voies de mesures" A et B sont les suivantes :
 - Voie A = détecteur de droite (en regardant la porte d'accès)
 - Voie B = détecteur de gauche
- Unité de mesure :** $c.s^{-1}$.
- Surface sensible :** $350 \times 350 \text{ mm}^2$
- Mouvement propre :** $< 2000 \text{ c.s}^{-1}$ hors ambiance (par voie) sinon proportionnel à l'irradiation ambiante.

- Rendements de détection :**
(calculés avec des sources ponctuelles sous 4π)

	Centre plancher	Centre volume utile
²⁴¹ Am	0,25 %	0,25 %
¹³³ Ba	7,5 %	10 %
¹³⁷ Cs	6,5 %	7 %
⁵⁴ Mn	5,5 %	8 %
⁶⁰ Co	11 %	13,5 %
²² Na	18,5 %	22 %

- Limites de détection / voie :**

	Equivalent ¹³⁷ Cs	
	Centre plancher	Centre volume utile
Temps de comptage = 60 secondes	505 Bq	470 Bq

- Sensibilité ambiance γ :** $50 \text{ c.s}^{-1} / 10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ pour chaque détecteur
- Sensibilité aux rayonnements parasites :** $\alpha : 0 \% ; \beta : 0 \% ; X : 0 \%$

UTILISATION



- Contrôle de petits objets :**
 - Ouvrir la porte côté accès, placer l'objet et fermer la porte (verrouillage automatique)
Remarque : Si la durée d'ouverture de la porte excède 2 minutes : sortir les objets, fermer la porte pour permettre la mesure du MP et attendre que le CPO affiche **EN SERVICE**.
 ⇒ **OBJET NON CONTAMINE** : la porte de sortie est déverrouillée
 ⇒ **OBJET CONTAMINE** : seule la porte d'accès est déverrouillée
 - Récupérer l'objet et fermer la porte.
- Contrôle d'objets longs :**
 - Tourner la clef du commutateur (3) de ¼ de tour vers le bas puis ¼ de tour vers le haut.
 - Ouvrir les 2 portes : une mesure de MP débute.
 - Tourner la clef de ¼ de tour vers le bas, introduire l'extrémité (environ 40 cm) de l'objet à contrôler et lancer le contrôle en appuyant sur (1) :
 ⇒ **PORTION DE L'OBJET NON CONTAMINE** : faire avancer l'objet de façon à procéder au contrôle de la portion suivante et appuyer sur (1).
 ⇒ **PORTION DE L'OBJET CONTAMINEE** : retirer l'objet côté accès
 - Lorsque la totalité de l'objet a été contrôlée, refermer les portes, tourner la clef dans sa position initiale et une mesure de MP débute.
- Paramétrage :**

Pour visualiser et/ou modifier les paramètres, utiliser le clavier sous le capot :

Paramètres de configuration	Paramètres d'exploitation
<ul style="list-style-type: none"> Taper [0] l'afficheur indique "CODE ?" Taper le code [4321] puis [E] pour le valider 	Taper [A] : l'afficheur indique le numéro et l'indice du Logiciel
<ul style="list-style-type: none"> Faire défiler les paramètres à l'aide de la touche [C] Pour modifier un paramètre : appuyer sur la touche [D], entrer la nouvelle valeur et valider la modification par [E] Pour afficher le paramètre suivant : appuyer sur la touche [C] 	
La touche [F] permet de retourner en mode "EN SERVICE" à tout moment	
- Autres fonctionnalités :**
 - Pour afficher les **taux de comptage bruts** mesurés sur chacune des voies : touche [B] du clavier
 - Pour effectuer un **test signalisation** : Bouton poussoir situé à droite de (3)

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Précautions :**
 - Ne pas approcher de sources à proximité de l'appareil pendant la mesure. Celui-ci considérerait ceci comme une contamination de l'objet à l'intérieur.
 - Déposer le matériel dans l'enceinte en évitant les chocs sur les parois des compteurs.
- Documents associés :**
 - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.
- Options :** un 3^{ème} détecteur (paroi inférieure), blindage, report d'information (RS232).
- Fournisseur :** MGPI.
- Dimensions / Poids :** Extérieures : 485 mm x 480 mm x 665 mm (h x l x p) / 50 kg.
 Intérieures (volume utile) : 360 mm x 250 mm x 350 mm (h x l x p)

Matériel sortie de zone

CM

FONCTION

Contaminamètre à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques α et β/γ de faibles activités.

Utilisé pour le contrôle des mains en sortie de zone ou au poste de travail, il permet la localisation, l'identification du type de contamination et leur quantification.

CM = Contrôleur Mains



DETECTION - MESURE

- Type de détection :** 2 compteurs proportionnels à circulation de gaz Argon – CO₂ avec une fenêtre mince (0,8 mg.cm⁻²).
 2 Voies de mesure (3 options) :
 Ou α Main Droite et α Main Gauche
 Ou β Main Droite et β Main Gauche
 Ou α Mains et β Mains

- Unité de mesure :** c.s⁻¹.
- Surface sensible :** 2 x 240 cm²
- Mouvement propre :** α : $\leq 0,2$ c.s⁻¹ ; β : ≤ 20 c.s⁻¹

- Rendements de détection :** (calculés avec des sources surfaciques sous 4 π avec détecteur protégé par une moustiquaire)
²³⁹Pu : 24,5 % ⁹⁰Sr-⁹⁰Y : 28 % ⁶⁰Co : 25 %
²³⁸Pu : 25 % ³⁶Cl : 29 % ¹⁴C : 20,5 %
¹³⁷Cs : 29 %

Limites de détection :

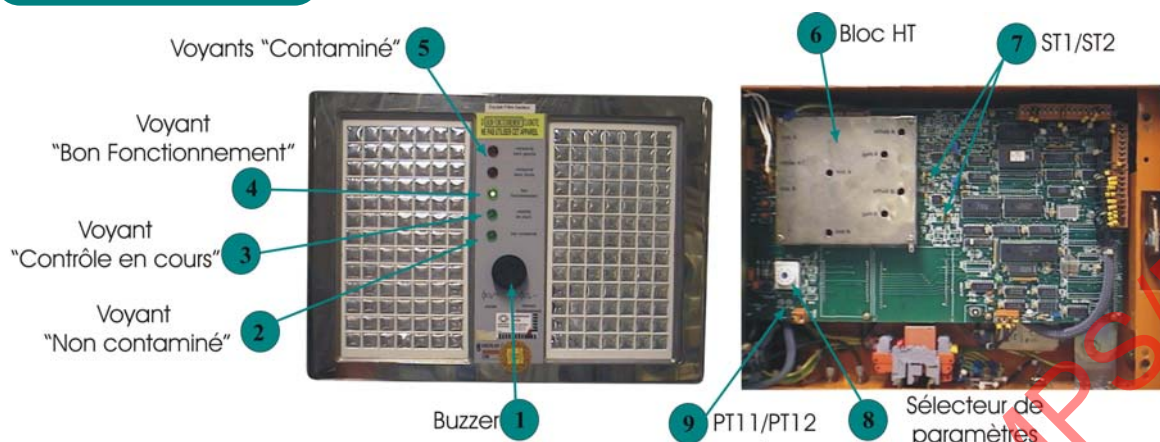
	Equivalent ²³⁹ Pu / ⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y			
	Bq		Bq.cm ⁻²	
	α	β	α	β
Avec t = 6 s	19	42	0,08	0,17



Seuils d'alarme paramétrés en usine : 12 coups α \approx 16 Bq
25 c/s en β \approx 90 Bq

- Sensibilité aux rayonnements parasites :**
 Voie α : $\beta < 0,1$ %, X < 0,1%, $\gamma < 0,1$ %
 Voie β : $\alpha = 2,2$ %, X = 7,3 %, $\gamma = 0,4$ % en ⁶⁰Co et 1,5 % en ⁵⁴Mn

UTILISATION



- Mise en service :**
 - Ouvrir l'alimentation Ar-CO2 et régler le manomètre de telle sorte à ce que la pression soit comprise entre 20 et 40 mbars en amont du CM, le débit sur 2 l/h.
 - Ouvrir le CM en retirant les vis papillon et mettre l'interrupteur I1 de la carte d'alimentation sur **ON**,
 - Une phase d'initialisation est lancée au terme de laquelle le voyant **Bon Fonctionnement** s'allume,
- Mode de contrôle :**
 - Placer les mains sur les compteurs avec une légère pression de façon à déclencher les micro-contacts : le voyant (3) **Contrôle en cours** s'allume,
 - Attendre la fin du temps de mesure ponctué par un bip sonore :
 - ⇒ si une contamination a été détectée les voyants (5) **Contaminé main droite** et / ou **Contaminé main gauche** s'allume (voyant **Contamination α** / **Contamination β** selon version),
 - ⇒ si aucune contamination n'a été décelée, le voyant (2) **Non contaminé** s'allume.
- Paramétrage :**
 - Configuration détection α ou β avec 2 voies de comptage, une pour la main droite et l'autre pour la main gauche. Dans ce cas là, les cavaliers de **ST1** et **ST2** sont en position **A** et les seuils discri de chaque voie sont réglés en fonction du type de contamination à détecter (130 mV pour β et 4 V pour α),
 - Configuration détection α et β avec 2 voies de comptage, une pour la détection α et l'autre pour la détection β . Dans ce cas là, les cavaliers de **ST1** et **ST2** sont en position **B** et les seuils discri bas et haut permettent de différencier le type de contamination (Seuil bas = 130 mV et seuil haut = 4 V),

Pour régler les seuils discriminateurs ou la HT, il faut ouvrir la porte de maintenance et connecter un voltmètre externe en (9) pour la version sans voltmètre intégré :

 - Positionner le sélecteur (8) sur le paramètre à modifier : position 1 pour la HT, position 2 pour le seuil discri bas (ou seuil discri main droite selon config.), position 3 pour le seuil discri haut et position 4 pour seuil discri main gauche.
 - Régler les seuils discri avec la vis de réglage appropriée sur le bloc (6) ou régler la HT avec le potentiomètre **RP1** sur la carte alimentation,

Pour les autres paramètres physiques de l'appareil, ils ne peuvent être modifier qu'en usine par une reprogrammation personnalisée de la REPR0M.

Paramètres usine par défaut				
Seuil bas α	0 c/s	Taux de confiance	0,9995	
Seuil haut α	10 c/s	Nb contrôles sans mesure MP	12	
Seuil contamination α	12 c	16 Bq	Temps de mesure du MP	10 s
Seuil bas β	2 c/s		Temps de mesure	6 s
Seuil haut β	120 c/s		Durée alarme sonore	3 s
Seuil contamination β	25 c/s	90 Bq	langue	Français

- Test physique :**

Pour contrôler le mouvement propre et le rendement source des compteurs, il faut connecter une échelle de comptage externe en (7) :

CM α seuls (ou β) : connecter l'échelle de comptage sur **ST1** pour la détection main droite et **ST2** pour la détection main gauche.

CM α et β : connecter l'échelle de comptage sur **ST1** pour la détection β et **ST2** pour la détection α .

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Documents associés :** Notices constructeurs consultables au SPR/LMPS/M.
- Fournisseur :** MGPI.
- Dimensions / Poids :** 280 mm x 398 mm x 280 mm (h x l x p) / 12 kg.

Matériel sortie de zone

Fiche N° : Z11

CV28-N

FONCTION

Contaminamètre à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques α et β/γ de faibles activités. Son utilisation principale est le contrôle corporel mais aussi le contrôle surfacique de matériel.

CV28-N = Contrôleur Vêtements 28 – Numérique



DETECTION - MESURE

- Type de détection :** Compteur proportionnel à circulation de gaz Argon – CO₂ avec une fenêtre d'une masse surfacique de 0,8 mg.cm⁻². La discrimination entre α et β/γ est réalisée par comparaison des tensions des impulsions (qui sont proportionnelles à l'énergie des rayonnements) à des seuils discriminatoires : β/γ si U < 30 mV et α si U > 3 V.
- Unité de mesure :** c.s⁻¹.
- Surface sensible :** DAB 180 : 180 cm² DAB 300 : 300 cm²
- Mouvement propre :** α : $\leq 0,1$ c.s⁻¹ ; β : ≤ 10 c.s⁻¹ pour DAB 180 et ≤ 15 c.s⁻¹ pour DAB 300.
- Rendements de détection :**

²³⁹ Pu : 21,5 %	⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y : 28,5 %	⁶⁰ Co : 23,5 %
²³⁸ Pu : 20 %	³⁶ Cl : 29 %	¹⁴ C : 18,5 %
	¹³⁷ Cs : 28 %	

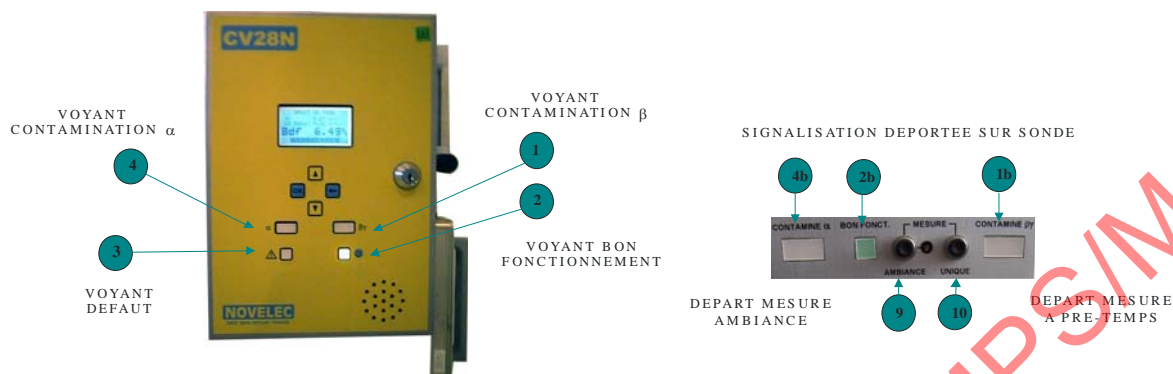
(calculés sous 4 π avec des sources surfaciques de : 100cm² pour les β
150 cm² pour les α)

- Limites de détection :**

	Equivalent ²³⁹ Pu / ⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y					
	Sonde				Frottis	
	Bq		Bq.cm ⁻²		Bq.cm ⁻²	
Cste de temps α β : (2 θ = 4,2 s)	α	β	α	β	α	β
DAB 180	26	37	0,14	0,21	0,9	1,2
DAB 300	26	44	0,09	0,15	0,9	1,5
Option échelle de comptage 10s	α	β	α	β	α	β
DAB 180	13	23	0,07	0,13	0,4	0,8
DAB 300	13	27	0,04	0,09	0,4	0,9

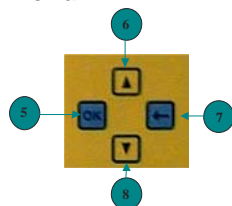
- Sensibilité ambiance γ :** voie β : 750 c.s⁻¹/ 10 μ Sv.h⁻¹ ; voie α : 0,1 c.s⁻¹/ 10 μ Sv.h⁻¹
- Sensibilité aux rayonnements parasites :** Voie α : β = 0 %, X = 0 %, γ = 0 %
Voie β : α = 3,2 %, X = 18,1 %, γ = 0,6 % en ⁶⁰Co et 5 % en ⁵⁴Mn

UTILISATION



- **Mise en service :**
 - Ouvrir la bouteille de gaz et régler le détendeur - manomètre sur 0,2 bar maximum et le rotamètre - débitmètre sur 4 l/h (graduation 5). Après un arrêt prolongé, laisser le détecteur en balayage environ 4 heures en circulation permanente.
 - Position sonde rattachée devant la cellule de détection de présence, le CV28N évalue le bruit de fond $\beta\gamma$ moyen qu'il soustraira à la mesure sonde décrochée.
 - Position sonde décrochée, l'écran de mesure = affichage - taux de comptage α et β nets en c/s

- **Navigation dans le menu :**



Touches de fonction : (5) : Validation (7) : Retour arrière
(6) et (8) : Déplacement curseur, écran suivant ou incrémentation, décrémentation d'une valeur.

A partir de l'écran de mesure, appuyer sur (5) pour accéder au **Menu principal** :

- Défauts : Visualisation de la nature du défaut présent.
- Test lampes : lance un test de la signalisation sonore et visuelle.
- Visu/Modif avancée : visualisation et modification des paramètres

Modification d'un paramètre sécurisé (symbole est présent) : sélectionner dans le menu principal le sous menu **Code paramètres**, valider par (5) et entrer à l'aide de (6) et (5) le code 28 : le symbole apparait et les paramètres sécurisés sont déverrouillés.

- **Paramètres :**

Menu Groupe appareils : Gestion du gaz : il est possible de temporiser la circulation du gaz **Temps actif** et **Temps arrêt**. Par défaut, le gaz circule $\frac{1}{4}$ heure pour 1 heure d'arrêt

Visualisation de la HT

Choix de l'écran de mesure : galvanomètre ou numérique

Seuil de bon fonctionnement : affiche le seuil actuel (3 c/s) par défaut. Si le comptage de la sonde est inférieur à ce seuil, le voyant vert (2) s'éteint (ex : compteur percé ou bouteille de gaz vide).

Affichage local : affichage taux de comptage bruts ou nets

Menu Groupe détection : Temps de mesure : mesure à précision (10), $MP\beta\gamma$, constante de temps $\alpha\beta$

Seuil α et $\beta\gamma$ manuel : valeur fixe paramétrable.

Seuil $\beta\gamma$ automatique : Ce seuil est calculé automatiquement à partir de l'ambiance de façon à détecter la plus petite valeur significative au dessus du mouvement propre.

Seuil d'ambiance élevée : Si le comptage de la sonde rattachée est supérieur à ce seuil, le voyant défaut (3) s'allume.

Unité : c/s par défaut

Efficacité (non utilisé sur Marcoule)

- **Options sonde :**



- Signalisation déportée (BF, alarme α et $\beta\gamma$)
- Mesure de l'ambiance par action sur (9)
- Mesure à précision de **type échelle de comptage** par action sur (10)

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Charge / Autonomie :** 12 h / 8 h.
- **Documents associés :**
 - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072
- **Fournisseur / Prix :** NOVELEC..
- **Dimensions / Poids :** 1180 mm x 600 mm x 500 mm (h x l x p) / 13 kg..

CM 228-2A Saphymo

FONCTION

Contaminamètre à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques α et β de faibles activités.

Utilisé pour le contrôle des mains et des pieds d'agent en sortie de zone, il permet la localisation, l'identification du type de contamination et leur quantification.

CM 228-2A = Moniteur de Contamination 228 - 2^{ème} génération – Version Saphymo



GRILLE PIEDS
(Grosse maille)

DETECTION - MESURE

• **Type de détection :**

Compteurs proportionnels à circulation de gaz Argon – CO₂ avec une fenêtre mince.

- 2 compteurs pour la voie main gauche et 2 pour la voie main droite.
- 1 compteur pour la voie pied gauche et 1 pour la voie pied droit.



Les grilles de protection des compteurs Mains et Pieds ont évolué par rapport à la version NOVELEC

• **Unité de mesure :**

c.s⁻¹.

• **Surface sensible :**

Pieds : 2x514,5 cm²

Mains : 4x246 cm²

• **Mouvement propre :**

α : $\leq 0,5$ c.s⁻¹ ; Main β : ≤ 30 c.s⁻¹, Pied β : ≤ 40 c.s⁻¹

• **Rendements de détection :**

(calculés avec des sources surfaciques sous 4 π)

	Pied	Main
²³⁹ Pu	9 %	24,5 %
²³⁸ Pu	10 %	22 %
⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y	16,5 %	27 %
³⁶ Cl	17,5 %	28 %
¹³⁷ Cs	17 %	28 %
⁶⁰ Co	12,5 %	24,5 %
¹⁴ C	8,5 %	20,5 %

• **Limites de détection :**

Temps de comptage 20 s

	Equivalent ²³⁹ Pu / ⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y			
	Bq		Bq.cm ⁻²	
	α	β	α	β
Pied	29	51	0,06	0,10
Main	10,6	27	0,02	0,06

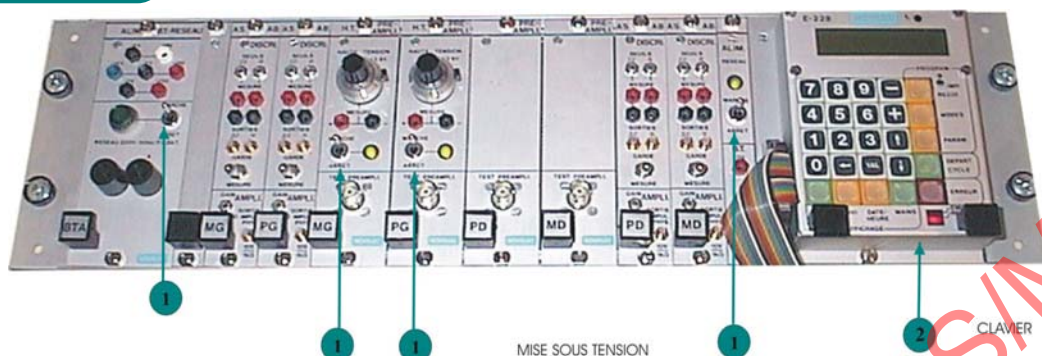
• **Sensibilité aux rayonnements parasites :**

Voie α : $\beta = 0 \%$, $X = 0 \%$, $\gamma = 0 \%$.

Voie β mains : $\alpha = 1,5 \%$, $X = 18 \%$, $\gamma = 1 \%$ (⁶⁰Co)

Voie β pieds : $\alpha = 1,5 \%$, $X = 12 \%$, $\gamma = 6,5 \%$ (⁶⁰Co)

UTILISATION



- **Mise en service :**



- Ouvrir le capot et mettre sous tension en plaçant les interrupteurs (1) sur **Marche**
- Appuyer sur le bouton poussoir situé sur le côté de l'appareil pour le test de signalisation
- Vérifier les **débits d'entrée et de sortie gaz** sur les rotamètres situés en face avant :
 - le débit d'entrée doit se situer autour de 5 l/h, au besoin le régler à l'aide de la molette placée sur le débitmètre,
 - l'écart entre le débit d'entrée et de sortie doit être inférieur à 2 l/h.
- Voyant (**HORS SERVICE**) éteint et (**EN SERVICE**) allumé.

- **Modes de fonctionnement :**

- Mode **MESURE** : mode de contrôle agent
- Mode **TEST SOURCE** : contrôle du rendement et comptage
- Mode **AGE** : calcul de l'activité d'une source à l'instant t

Sélectionner un mode de fonctionnement : sur le clavier (2), appuyer sur [MODE], à l'aide de la flèche [←] sélectionner le mode et appuyer sur [VAL]

Remarque : en mode MESURE, toute action sur [MODE], nécessite un [DEPART CYCLE] pour redémarrer

- **Visualisation des mesures :**

- Sur le clavier (2), appuyer sur [MAINS] ou [PIEDS] afin d'obtenir l'affichage du taux de comptage (cs^{-1}) des voies correspondantes.
- faire défiler les différentes données, à l'aide des touches [↑] et [↓],

AFFICHAGE : << = voie de droite; >> = voie de gauche;
m = main ; p = pied ; MAIN ou PIED = voie droite et gauche

- appuyer sur la touche [+] ou [-] pour passer du mode visualisation des mesures agents (ag) à l'affichage des mesures d'ambiance (ab).

- **Touches clavier :**

- [DEPART CYCLE] pour **lancer une mesure** ou démarrer l'exécution du mode choisi
- [PARAM] : visualisation des paramètres. Pour les faire défiler [↑] et [↓]
- [SUIVI] : affichage des valeurs de suivi ; nombre d'agents mesurés, non contaminés, contaminés $\alpha+\beta$, α seul ou β seul, RAZ.
- [ERREUR] : visualisation des défauts à l'origine d'un passage en HS.

- **Modification des paramètres :**

(les paramètres sont conservés en cas de coupure secteur)

Paramètres numériques :

- En mode **MESURE**, appuyer sur la touche [PARAM]
- A l'aide des touches [↑] et [↓], sélectionner le paramètre à modifier
- Avec la flèche [←] déplacer le curseur (?) sur le chiffre à modifier et le remplacer
- Valider le changement par [VAL] (la led PARAM ne clignote plus)

Paramètres alphabétiques :

à l'aide de la flèche [←] sélectionner le paramètre à modifier
appuyer sur la touche [VAL]

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Documents associés :**
 - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR CG 072.
- **Fournisseur :** SAPHYMO
- **Dimensions :** 1420 mm x 770 mm x 106 mm (h x l x p).

ARGOS C2

FONCTION

Contaminamètre à circulation de gaz permettant de mesurer des contaminations surfaciques $\beta\gamma$ de faibles activités.

Utilisé pour le contrôle des agents en sortie de zone, il permet la localisation et la quantification de la contamination.



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Compteurs proportionnels à circulation de gaz Argon – CO₂.
 - 2 compteurs pour chaque voie main.
 - 1 compteur pour chaque voie pied.
 - 10 compteurs pour la tête, le tronc et les jambes.
- **Unité de mesure :** c.s⁻¹.
- **Surface sensible :** Pied : 793 cm² Main : 2 x 250 cm²
Tête : 1 x 793 cm² Tronc & jambes : 9 x 793 cm²
- **Mouvement propre :** Mains : ≤ 20 c.s⁻¹, Pieds, têtes, tronc & jambes : ≤ 30 c.s⁻¹

- **Rendements de détection :**
(calculés avec des sources surfaciques 100 cm² sous 4 π)

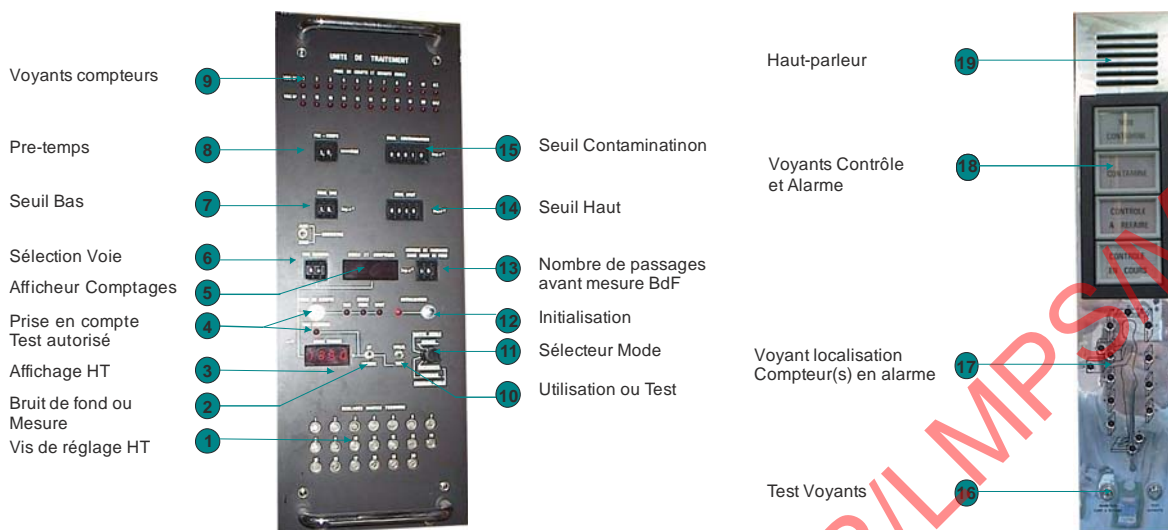
	Pied	Main	Tronc, Jambes	Tête
⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y	8 %	11,5 %	10,5 %	11,5 %
³⁶ Cl	8,5 %	7,5 %	11 %	12,5 %
¹³⁷ Cs	7,7 %	7 %	9,3 %	10,5 %
⁶⁰ Co	6,5 %	6,5 %	6,2 %	7,5 %
¹⁴ C	2,5 %	4 %	1,2 %	2 %

- **Limites de détection :**
Temps de comptage = 20 s

Equivalent	⁹⁰ Sr – ⁹⁰ Y		¹³⁷ Cs	
	Bq	Bq.cm ⁻²	Bq	Bq.cm ⁻²
Pied	92	0,12	95	0,12
Main	53	0,11	87	0,17
Tête	64	0,08	70	0,09
Corps	70	0,09	79	0,10

- **Sensibilité aux rayonnements parasites :** $\alpha = 2 \%$, $X = 6,7 \%$, $\gamma = 2,2 \%$.

UTILISATION



- **Mise en service :**

Alimentation :



- Ouvrir la porte d'accès à l'alimentation et à l'unité de traitement.
- Basculer l'interrupteur du tiroir d'alimentation sur **MARCHE** (voyant réseau allumé).
- Tester la signalisation en appuyant sur (16).
- Vérifier les débits de circulation sur chacun des 3 circuits : $\cong 2$ l/h attendus.
- Placer (10) sur **UTILIS**.

- **Mode de fonctionnement :**

- Mode **SERVICE** : mode de contrôle agent.
- Mode **TEST** : contrôle du bruit de fond et du rendement.

- **Modification des paramètres :**

- Sélecteur (11) sur la position **PROGRAM SEUILS**.
- Afficher le pré-temps ou le seuil souhaité à l'aide des roues codeuses (7, 8, 14, 15)
- Toute modification doit être suivie d'une action sur (4) pour être prise en compte.

- **Mode Test :**

- Basculer (2) sur **BF** et (10) sur **TEST**.
- Attendre l'allumage du voyant « **Test autorisé** » et presser le bouton « **Prise en compte** » (4) (voyant éteint pendant comptage).
- Affichage taux de comptage : sélection et localisation du compteur par (6) et (17), lecture sur (5).

Nota : Lorsque le contrôle est terminé, replacer (10) sur **UTILIS** et (2) sur **MESURE**.

- **Fonctionnalités :**

- Enroulement du mylar intercalé entre la grille et les fenêtres des compteurs pieds : bouton d'avance papier sur le tiroir d'alimentation.
- (1) et (3) Réglage et lecture des HT pour chaque compteur.
- (8) Temps de mesure : codage de 1 à 99 secondes.
- (9) Leds signalant un défaut HT ou gaz sur une voie donnée.
- (13) Auto-contrôle du BdF : paramétrage de la périodicité (tous les n contrôles d'agent).
- (17) affichage et localisation du ou des compteur(s) en alarme à l'issue d'un contrôle.
- (18) et (19) Etat et résultat du contrôle, avertissement sonore si contamination.

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Document associé :** Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- **Fournisseur :** NARDEUX.
- **Dimensions / Poids :** 2320 mm x 980 mm x 990 mm (h x l x p) / 400 kg.

Matériel laboratoire

SYNOPTIQUE



Caractéristiques et facteurs d'équivalence

Appareil	Détection	MP ₁ (c.s ⁻¹)	Temps mesure (s)	SD (c.s ⁻¹)	Rendement détection 4π (%)		Limites de détection			Facteurs d'équivalence						
							Divers	Frottis	PPA	Frottis	PPA					
							c.s ⁻¹	Bq.cm ⁻²	Bq.m ⁻³	Bq.cm ⁻² /c.s ⁻¹	Bq/c.s ⁻¹					
 PEGASE	α	< 0.005	90	0.05	²³⁹ Pu	38.5	0.13	0.023	0.025	0.17	5.8					
					β	< 0.05	90	0.09	⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y	43.5	0.22	0.017	0.019	0.08	2.6	
									¹³⁷ Cs	35.5	0.22	0.021	0.023	0.09	3.1	
	α	< 0.005	200	0.03	²³⁹ Pu	38.5	0.07	0.012	0.013	0.17	5.8					
					β	< 0.05	200	0.06	⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y	43.5	0.13	0.010	0.011	0.08	2.6	
									¹³⁷ Cs	35.5	0.13	0.012	0.014	0.09	3.1	
	β	< 0.05	200	0.06	⁶⁰ Co	42.5	0.13	0.020	0.023	0.16	5.2					
					 MINI 20	α	< 0.005	90	0.05	²³⁹ Pu	38.5	0.13	0.023	0.025	0.17	5.8
										β	< 0.05	90	0.09	⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y	45	0.22
¹³⁷ Cs	39	0.22	0.019	0.021										0.09	2.8	
α	< 0.005	200	0.03	²³⁹ Pu		38.5	0.07	0.012	0.013	0.17	5.8					
				β		< 0.05	200	0.06	⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y	45	0.13	0.010	0.011	0.07	2.5	
									¹³⁷ Cs	39	0.13	0.011	0.012	0.09	2.8	
β	< 0.05	200	0.06	⁶⁰ Co		45	0.13	0.019	0.021	0.15	4.9					
				 FAG		α	< 0.015	120	0.05	²³⁹ Pu	32.5	0.13	0.027	0.030	0.21	6.8
										β	< 0.2	120	0.13	⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y	45.5	0.30
¹³⁷ Cs	36.5	0.30	0.027		0.030									0.09	3.0	
β	< 0.2	120	0.13		⁶⁰ Co	42	0.30	0.047	0.052	0.16	5.3					
					α	< 0.015	400	0.02	²³⁹ Pu	32.5	0.05	0.011	0.012	0.21	6.8	
									β	< 0.2	400	0.07	⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y	45.5	0.15	0.011
¹³⁷ Cs	36.5	0.15	0.013										0.015	0.09	3.0	
β	< 0.2	400	0.07		⁶⁰ Co	42	0.15	0.023	0.026	0.16	5.3					

- Les limites de détection sont établies pour le mouvement propre maximal toléré dans le respect du temps de mesure standard.
- Les facteurs d'équivalences s'appliquent aux comptages nets en c.s⁻¹ (mouvement propre déduit).
- Coefficient d'auto-absorption de 0,5 pour les α et les βmax < 400 keV.
- Frottis : surface frottée de 300 cm², coefficient d'arrachement de 0,1.
- PPA : volume aspiré de 30 m³, rendement de filtration de 0,9.

PEGASE

FONCTION

Passeur d'échantillons α, β bas bruit de fond destiné à la mesure rapide et sensible d'échantillons divers (frottis ou filtres PPA).

La réduction du bruit de fond est obtenue par un épais blindage répondant à des critères dits « bas bruit de fond » et par un ensemble de 2 compteurs de garde largement dimensionnés.

Il est équipé :

- d'1 compteur ϕ 85 mm ou de 4 compteurs ϕ 60 mm
- d'un passeur d'échantillon de 50 plaquettes
- d'un ordinateur de gestion de visualisation des acquisitions et d'une imprimante.



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Compteur(s) à circulation de gaz fonctionnant en régime proportionnel avec une fenêtre de mylar de $450 \mu\text{g}/\text{cm}^2$. (IN 300).
Des détecteurs de garde éliminent par anti-coïncidence la contribution du rayonnement cosmique.
- **Mode de mesure** α seul, β seul, α puis β , α et β (distinction par discrimination d'amplitude à partir des impulsions fournies par le détecteur de mesure)
- **Unité de mesure :** coups ou coups par minute (c. mm^{-1}).
- **Mouvement propre :** $\alpha : \leq 0,005 \text{ c.s}^{-1}$; $\beta : \leq 0,05 \text{ c.s}^{-1}$
- **Rendements de détection :** (calculés sous 4π)
Surface active source $\beta : \phi = 30 \text{ mm}$ et source $\alpha \phi = 15 \text{ mm}$

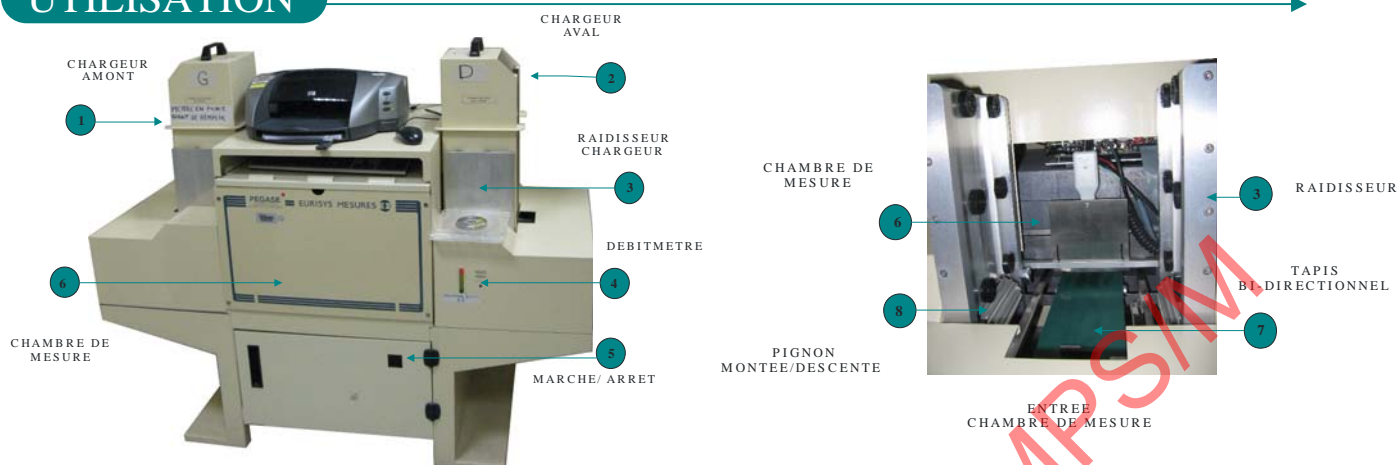
$^{239}\text{Pu} : 38,5 \%$	$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 43,5 \%$
$^{238}\text{Pu} : 39 \%$	$^{36}\text{Cl} : 44,5 \%$
$^{244}\text{Cm} : 40 \%$	$^{137}\text{Cs} : 35,5 \%$
$^{241}\text{Am} : 39 \%$	$^{14}\text{C} : 39,5 \%$
$^{233}\text{U} : 39,5 \%$	$^{60}\text{Co} : 42,5 \%$

- **Limites de détection :**

		Equivalent $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$			
		Bq.m ⁻³		Bq.cm ⁻²	
Temps de comptage :		α	β	α	β
200 s	PPA	0,013	0,011		
90 s	FROTTIS			0,02	0,02

- **Sensibilité aux rayonnements parasites :** Voie $\alpha : \beta \leq 0,5 \%$, $X = 0\%$, $\gamma = 0 \%$
Voie $\beta : \alpha \leq 5 \%$; $\alpha \leq 15 \%$ (^{241}Am), $X = 18 \%$, $\gamma = 8 \%$ (^{60}Co)

UTILISATION



- **Mise en service :**

- Vérifier que la contamination des échantillons à compter est inférieure à 25 Bq α et 500 Bq β ,
- Vérifier visuellement que le matériel est opérationnel.
 - passeur d'échantillon, UC, écran et imprimante sous tension,
 - bac à papier de l'imprimante approvisionné,
 - logiciel d'interface avec le banc de comptage actif, dans la négative double-cliquer sur l'icône « PEGASE » ou « SCARABEE ».
- Vérifier les débits d'entrée et de sortie gaz sur le débitmètre (4) :
 - bille **noire** et bille **argent** doivent se situer autour de 2 l/h,
 - problème de fuite si les 2 billes « collées » sont en haut.



- **Chargement des échantillons :**



- Placer les échantillons dans les coupelles des plaquettes.
- Introduire les plaquettes dans le chargeur amont (1), pastille magnétique de la plaquette orientée vers l'opérateur, suivant l'ordre défini localement.
- Veiller au bon positionnement de la plaquette sur les pignons (8).

- **Contrôle du Bon fonctionnement :**

- A la fin de chaque série de comptage, ajouter :
- une plaquette sans échantillon pour contrôler le MP,
 - une plaquette avec une source de travail α ,
 - une plaquette avec une source de travail β .

- **Acquisition :**

Se reporter aux informations mentionnées dans la fiche **L02 : SCARABEE**

- **Résultats :**

Les résultats des mesures sont convertis sous fichier Excel puis imprimés (automatiquement ou à la demande de l'opérateur) et archivés sous c:\Eurisys\résultats\"nom de l'échantillon\" pour consultation ultérieure.

- **Déchargement des échantillons :**

- Récupérer les échantillons soit côté chargement (1) ou déchargement (2).
- Si les échantillons ne sont plus nécessaires, les éliminer en tant que déchets

- **Mise à l'arrêt :**

Le Banc de comptage ne doit pas être mis à l'arrêt (hors dysfonctionnement et maintenance).

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Dimensions / Poids :**

1300 × 750 × 640 mm (l × h × p) / 700 kg.

- **Fournisseur :**

CANBERRA

- **Documents associés :**

- Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
- Contrôle périodique : DUSP/SPR PR 034.
- Fiche **L02** : SCARABEE / PEGASE

- **Précautions d'emploi :**

Veiller à protéger les détecteurs et les plaquettes supports d'échantillon de la poussière.

SCARABEE / PEGASE

ACCES SCARABEE

Logiciel de gestion associé au passeur d'échantillons **PEGASE**











Double cliquer sur l'icône représentant le sigle soit d'**Eurisys Mesures** soit de **CANBERRA**



ECRAN PRINCIPAL

- (1) **Menu Principal :** Permet d'accéder à toutes les commandes du logiciel.
- (2) **Barre d'outils :** Comporte différentes icônes permettant d'accéder rapidement aux fonctions du logiciel.
- (3) **Résultats :** Présente pour les voies α et β et pour l'ensemble des voies de mesure :
 - les résultats de comptage brut et les Taux de comptage (cpm)
 - les calculs associés
- (4) **Acquisition :**
 - Présente le contexte lié à l'acquisition : n° de cycle, temps de comptage déjà effectué, temps restant, nom du fichier résultat
 - Clignote en rouge pendant l'acquisition
- (5) **Passeur :**
 - Image du PEGASE (position plaquettes, état des détecteurs ...)
 - Commandes mécaniques.
- (6) **Aide et Positionnement :**
 - Indique les fonctions en positionnant la souris sur les icônes.
 - Permet le positionnement des fenêtres.
- (7) **Paramètres :**
 - Réglages et présélections de l'enceinte de mesure
 - Gestion des résultats


UTILISATION




-  Carré vert au repos et rouge lors de l'exécution d'une tâche
-  Accès aux modes d'acquisition (α seuls, β seuls, α puis β , $\alpha\beta$ simultanés)
-  Accès aux réglages électroniques (HT, seuils discriminateurs)
-  Accès à la fenêtre **Passeur (5)**
-  Accès à la fenêtre **Acquisition (4)**
-  Accès aux paramètres des différentes voies
-  Accès aux présélections et aux traitements post-acquisition
-  Accès aux coefficients de calcul.
-  Lancement ou arrêt de l'acquisition
-  Accès à la barre d'outils pour les séquences

Traitement Nom de l'outil à exécuter après l'acquisition
La croix à droite permet l'activation ou la désactivation du traitement post acquisition

COMMANDES MECANQUES	
	Arrêt commande en cours
	Plaquette suivante ou précédente
	Rempiler les plaquettes
	Récupérer les plaquettes
	Avancer N plaquettes
	Rechercher un code barre
	Arrêt d'urgence des moteurs

Acquisition standard :

	Sous menu	Paramétrage standard
Menu général (1) sélectionner Paramètres 	Mode d'acquisition	α, β simultané
	Présélections et coef : Gestion de l'acquisition	Sélection des paramètres par <input type="text" value="Défaut"/> Un jeu de paramètres est appliqué à tous les échantillons. Traitement post-acquisition <input type="radio"/> après chaque plaquette <input checked="" type="radio"/> en fin de la série de plaquettes
	Paramètres des voies	Non Utilisé.
	Présélections (paramètres décrivant le déroulement de l'acquisition)	Traitement EXT : fonction des échantillons Précycle : nbre de mesures consécutives sur 1 échantillon Fin comptage : sur temps (acquisition en Pré-temps)
	Traitement Post-acquisition Coefficient de calcul	Non Utilisé.
Menu général (1) sélectionner Résultats	Fichier tableur : oui - Fichier texte : Disque - Fichier moyenne : oui Nom fichier résultats : ajjmmcNN (année, jour, mois n°chrono)	

- Modifier un nombre de plaquettes :** Sur la fenêtre **Paramètres (7)** double cliquer sur **Nb Plaq** :
- Modifier un temps de comptage :** Cliquer sur  : dans la colonne défaut , entrer le nouveau **Pré-temps** , valider par entrée, **Appliquer** puis **Fermer**
- Acquisition par lecture d'un fichier paramètre :** (ce fichier conserve les paramètres de réglage et les présélections.)
 - Sur le **Menu général**, sélectionner **Paramètres** puis **Lecture fichiers Paramètres** : la fenêtre Fichiers paramètre s'ouvre avec la liste des fichiers disponibles,
 - Double cliquer sur le nom du fichier souhaité
 - Vérifier que le nombre de plaquettes mentionné dans la fenêtre (7) corresponde, sinon modifier ce dernier.
 - Lancer l'acquisition en cliquant sur 
- Acquisition par séquence :** (permet l'exécution automatique d'1 suite de commandes)
 - Sur le **Menu général**, sélectionner **Séquences** puis **Charger et Lancer** : la fenêtre Séquence s'ouvre avec la liste des fichiers disponibles.
 - Sélectionner la séquence souhaitée puis valider par **OK**.
- Rechercher un résultat :** (le répertoire de stockage est c:\Eurisyss\res)
 - Sur le **Menu général (1)** sélectionner **Résultats** puis **visualisation des fichiers tableurs**.
 - Cliquer sur  , choisir le fichier et cliquer sur **Visualiser**.

MINI 20

FONCTION

Ensemble multidétecteurs pour comptage α, β bas bruit de fond destiné à la mesure rapide et sensible d'échantillons divers (frottis ou filtres PPA).

La réduction du bruit de fond est obtenue par un épais blindage répondant à des critères dits « bas bruit de fond » et par un ensemble de 2 compteurs de garde largement dimensionnés.

Il est équipé :

- de 2 compteurs ϕ 85 mm (configuration Phénix)
- d'un ordinateur de gestion de visualisation des acquisitions et d'une imprimante.



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Compteur(s) à circulation de gaz fonctionnant en régime proportionnel avec une fenêtre de mylar de $450 \mu\text{g}/\text{cm}^2$. (IN 300).
Des détecteurs de garde éliminent par anti-coïncidence la contribution du rayonnement cosmique.
- **Mode de mesure** α seul, β seul, α puis β , α et β (distinction par discrimination d'amplitude à partir des impulsions fournies par le détecteur de mesure)
- **Unité de mesure :** coups ou coups par minute ($\text{c.}\text{mm}^{-1}$).
- **Mouvement propre :** $\alpha : \leq 0,005 \text{ c.s}^{-1}$; $\beta : \leq 0,05 \text{ c.s}^{-1}$
- **Rendements de détection :** (calculés sous 4π)
Surface active source $\beta : \phi = 30 \text{ mm}$ et source $\alpha : \phi = 15 \text{ mm}$

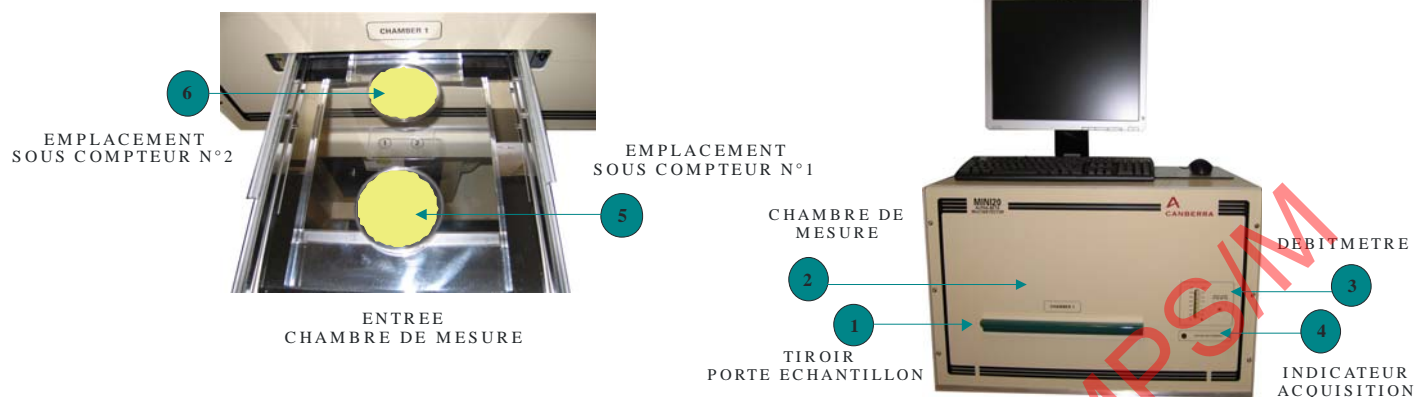
$^{239}\text{Pu} : 38,5 \%$	$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 45 \%$
$^{238}\text{Pu} : 39 \%$	$^{36}\text{Cl} : 46 \%$
$^{244}\text{Cm} : 40 \%$	$^{137}\text{Cs} : 39 \%$
$^{241}\text{Am} : 39 \%$	$^{14}\text{C} : 41 \%$
$^{233}\text{U} : 39,5 \%$	$^{60}\text{Co} : 45 \%$

- **Limites de détection :**

Temps de comptage :		Equivalent $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$			
		$\text{Bq.}\text{m}^{-3}$		$\text{Bq.}\text{cm}^{-2}$	
		α	β	α	β
200 s	PPA	0,013	0,011		
90 s	FROTTIS			0,023	0,016

- **Sensibilité aux rayonnements parasites :** Voie $\alpha : \beta \leq 0,5 \%$, $X = 0\%$, $\gamma = 0 \%$
Voie $\beta : \alpha \leq 5 \%$; $\alpha \leq 15 \%$ (^{241}Am), $X = 25 \%$, $\gamma = 9 \%$ (^{60}Co)

UTILISATION



- **Mise en service :**
 - Vérifier que la contamination des échantillons à compter est inférieure à 25 Bq α et 500 Bq β ,
 - Vérifier visuellement que le matériel est opérationnel.
 - MINI20, UC, écran et imprimante sous tension,
 - bac à papier de l'imprimante approvisionné,
 - logiciel d'interface avec le banc de comptage actif, dans la négative double-cliquer sur l'icône « SCARABEE ».
 - Vérifier les débits d'entrée et de sortie gaz sur le débitmètre (3) :
 - bille **noire** et bille argent doivent se situer autour de 2,5 l/h,
 - problème de fuite si les 2 billes «collées» sont en haut.
- **Chargement des échantillons :**
 - Ouvrir le tiroir porte échantillon (1)
 - Placer les échantillons dans les coupelles en repérant le numéro du compteur associé à chaque échantillon et refermer le tiroir (1).
- **Acquisition :** Se reporter aux informations mentionnées dans la fiche **L02 : SCARABEE**
- **Contrôle du Bon fonctionnement :**
 - Pour chaque compteur, faire une acquisition avec :
 - une coupelle sans échantillon pour contrôler le MP,
 - une coupelle avec une source de travail α ,
 - une coupelle avec une source de travail β .
- **Résultats :** Les résultats des mesures sont imprimés (automatiquement ou à la demande de l'opérateur) et archivés sous c:\Eurisy\res\"nom de l'échantillon" pour consultation ultérieure.
- **Déchargement des échantillons :**
 - Ouvrir le tiroir (1) et récupérer les échantillons.
 - Si les échantillons ne sont plus nécessaires, les éliminer en tant que déchets.
- **Mise à l'arrêt :** **Le Banc de comptage ne doit pas être mis à l'arrêt (hors dysfonctionnement et maintenance).**

INFOS COMPLEMENTAIRES

- **Dimensions / Poids :** 720 × 500 × 550 mm (l × h × p) / 910 kg.
- **Fournisseur :** CANBERRA
- **Documents associés :**
 - Notice constructeur consultable au SPR/LMPS/M.
 - Contrôle périodique : DUSP/SPR PR 034.
 - Fiche **L04** : SCARABEE / MINI 20
- **Précautions d'emploi :** Veiller à protéger les détecteurs et les coupelles supports d'échantillon de la poussière.

SCARABEE – MINI20

ACCES SCARABEE

Logiciel de gestion associé au banc de comptage **MINI 20**

Double cliquer sur l'icône représentant le sigle de **CANBERRA**



ECRAN PRINCIPAL

The screenshot shows the main interface of the Scarabée software. It features a menu bar at the top with options: Système, Paramètres, Acquisition, Résultats, Séquences, Test, Options. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area contains several data tables and a parameter list.

1 MENU PRINCIPAL (points to the menu bar)

2 BARRE D'OUTILS (points to the toolbar)

3 RESULTATS (points to the 'Moyennes' table)

Voie	Alpha brut	Taux Alpha (cpm)	Bêta brut	Taux Bêta (cpm)
1.1	1	0.04	41	1.36
1.2	1	0.02	30	1.02

4 INFORMATIONS SUR L'ACQUISITION (points to the 'Etat de l'acquisition' table)

Enc.	Cycle	Mode	Temps	tReste(s)	Garde cpm	Fichier
1	8	AB	0	1800		








6 PARAMETRES (points to the 'MINI 20 SPR / PHX' parameter list)

MINI 20 SPR / PHX	
Appareil	IN20
Réglage	
Acq.	Bruit de fond
Mode Acq.	Alpha/Bêta sim.
H.T. AB	1650 V
Acquisition	
P.Cycle	8
Fin Cpt.	Temps
Prétemps	1800
Résultats	Global
Texte	Dsq
Tableur	Oui
Imprimante	Microsoft XPS

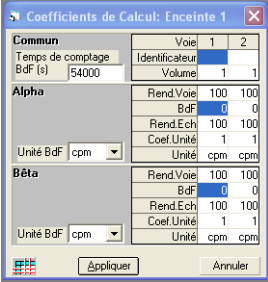

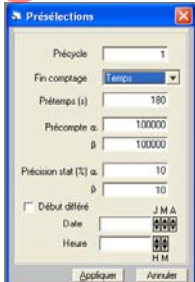
5 AIDE + POSITIONNEMENT (points to the bottom status bar)



- (1) Menu Principal :** Permet d'accéder à toutes les commandes du logiciel.
- (2) Barre d'outils** Comporte différentes icônes permettant d'accéder rapidement aux fonctions du logiciel.
- (3) Résultats :** Présente pour les voies α et β et pour l'ensemble des voies de mesure :
 - les résultats de comptage brut et les Taux de comptage (cpm)
 - les calculs associés
- (4) Acquisition :**
 - Présente le contexte lié à l'acquisition : n° de cycle, temps de comptage déjà effectué, temps restant, nom du fichier résultat
 - Clignote en rouge pendant l'acquisition
- (5) Aide et Positionnement**
 - Indique les fonctions en positionnant la souris sur les icônes.
 - Permet le positionnement des fenêtres.
- (6) Paramètres**
 - Réglages et présélections de l'enceinte de mesure
 - Gestion des résultats

UTILISATION




-  Carré vert au repos et rouge lors de l'exécution d'une tâche
-  Accès aux modes d'acquisition (α seuls, β seuls, $\alpha\beta$ simultanés)
-  Accès aux réglages électroniques (HT, seuils discriminateurs)
-  Accès à la barre d'outils pour les séquences
-  Accès aux présélections
-  Accès aux coefficients de calcul.
-  Lancement ou arrêt de l'acquisition

Acquisition standard :

	Sous menu	Paramétrage standard
Menu général (1) sélectionner Paramètres 	Mode d'acquisition : α, β simultanés Présélections : (paramètres décrivant le déroulement de l'acquisition) Accès direct par : 	Précycle : nbre de mesures consécutives. Fin comptage : sur temps (acquisition en Pré-temps) Début différé : Au choix 
	Réglages électroniques : Non Utilisé Coefficient de calcul : Non Utilisé	
Menu général (1) sélectionner Résultats	Fichier tableur : Oui - Fichier texte : Non - Fichier moyenne : Oui Nom fichier résultats : ajjmmcNN (année, jour, mois n°chrono)	

- Modifier un temps de comptage :** Cliquer sur  ou sur la fenêtre **Paramètres (6)** double cliquer sur **Pré-temps** : entrer le nouveau **Pré-temps**, valider par entrée, **Appliquer** puis **Fermer**.
- Acquisition par lecture d'un fichier paramètre :** (ce fichier conserve les paramètres de réglage et les présélections.)
 - Sur le **Menu général**, sélectionner **Paramètres** puis **Lecture fichiers Paramètres** : la fenêtre Fichiers paramètre s'ouvre avec la liste des fichiers disponibles,
 - Double cliquer sur le nom du fichier souhaité
 - Lancer l'acquisition en cliquant sur 
- Acquisition par séquence :** (permet l'exécution automatique d'une suite de commandes)
 - Sur le **Menu général**, sélectionner **Séquences** puis **Charger et Lancer** : la fenêtre Séquence s'ouvre avec la liste des fichiers disponibles.
 - Sélectionner la séquence souhaitée puis valider par **OK**.
- Rechercher un résultat :** (le répertoire de stockage est c:\Eurisy\sves)

Menu général (1), sélectionner **Résultats** puis **visualisation des fichiers tableurs**.

 Cliquer sur  , choisir le fichier et cliquer sur **Visualiser**.
- Options :**
 - Gestion des outils :** Permet de créer  ou de modifier  des outils servant à exécuter des programmes internes ou externes au système.
 - Liste des outils :** Dans la liste des outils disponibles, Sélectionner un outil pour lancer son exécution.

Ces outils ne sont utilisables qu'en dehors des acquisitions

FAG - fht 770 r

FONCTION

Passeur d'échantillons destiné à la mesure α, β d'échantillons divers (frottis ou filtres PPA).

La réduction du bruit de fond est obtenue par un épais blindage et par une voie de garde.

Il est équipé :

- d'1 compteur ϕ 60 mm
- d'un passeur d'échantillon de 60 plaquettes
- d'une électronique de commande
- d'un ordinateur de gestion de visualisation des acquisitions et d'une imprimante.



DETECTION - MESURE

- **Type de détection :** Compteur à circulation de gaz fonctionnant en régime proportionnel avec une fenêtre de $450 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (spécificité Marcoule).
La voie de garde élimine par anti-coïncidence la contribution du rayonnement cosmique et le 1^{er} comptage sans coupelle est utilisé comme MP β qui sera déduit des comptages ultérieurs de la série.

- **Mode de mesure** α seul, β seul, α puis β .

- **Unité de mesure :** coups par secondes (c.s^{-1}) en α
coups par secondes net (c.s^{-1}) en β

- **Mouvement propre :** $\alpha : \leq 0,015 \text{ c.s}^{-1}$; $\beta : \leq 0,2 \text{ c.s}^{-1}$

- **Rendements de détection :** (calculés sous 4π)
Surface active source $\beta : \phi = 30 \text{ mm}$ et source $\alpha \phi = 15 \text{ mm}$

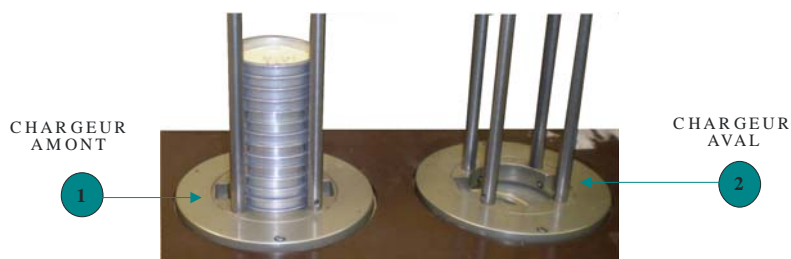
$^{239}\text{Pu} : 32,5 \%$	$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y} : 45,5 \%$
$^{238}\text{Pu} : 34 \%$	$^{36}\text{Cl} : 46,5 \%$
$^{244}\text{Cm} : 34,5 \%$	$^{137}\text{Cs} : 36,5 \%$
$^{241}\text{Am} : 34 \%$	$^{14}\text{C} : 35,5 \%$
$^{233}\text{U} : 33 \%$	$^{60}\text{Co} : 42 \%$

- **Limites de détection :**

		Equivalent $^{239}\text{Pu} / ^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$			
		Bq.m^{-3}		Bq.cm^{-2}	
Temps de comptage :		α	β	α	β
400 s	PPA	0.012	0,012		
120 s	FROTTIS			0,027	0,022

- **Sensibilité aux rayonnements parasites :** Voie $\alpha : \beta \leq 0,5 \%$, $X = 0\%$, $\gamma = 0 \%$
Voie $\beta : \alpha \leq 2 \%$; $\alpha \leq 10 \%$ (^{241}Am), $X = 16 \%$, $\gamma = 8 \%$ (^{60}Co).

UTILISATION



- Mise en service :**
 - Vérifier que la contamination des échantillons à compter est $< 25 \text{ Bq } \alpha$ et $500 \text{ Bq } \beta$,
 - Vérifier visuellement que le matériel est opérationnel.
 - FAG sous tension et alimenté en gaz (Ar/CO_2)
 - Ordinateur, écran et imprimante sous tension.
- Chargement des échantillons :**
 - Placer les échantillons, préalablement identifiés, dans les coupelles,
 - Disposer les coupelles, les unes sur les autres, dans le chargeur amont (1).
- Contrôle du Bon fonctionnement :**

A la fin de chaque série de comptage, ajouter une coupelle vide (contrôle du MP), une coupelle avec une source de travail α et une coupelle avec une source de travail β .
- Accès Menu Général :**
 - taper : **C:\FAG>pw** puis \downarrow ou double cliquer sur l'icône **FAG** puis \downarrow
 - à la question **Date et Heure, OK? (Y/N)** répondre et valider par \downarrow .
- Navigation dans le Menu :**

Le choix d'une fonction se fait en déplaçant la surbrillance à l'aide des touches \uparrow et \downarrow puis en validant, à l'aide de la touche \downarrow .
- Acquisition :**

Sélectionner **Mesures d'échantillons** puis **MESURE ALPHA BETA**

<p>A la question :</p> <p>Code d'entrée svp : Liste actuelle : XXXXX Liste OK? Y/N TITRE DE LA LISTE : Changer de titre : Y/N Donner le Nouveau titre avec la date de mise en place Surface de l'échantillon (cm^2) svp : Echantillons placés dans le magasin ? Y/N</p>	<p>Répondre :</p> <p>fag-pw (le tiret est le signe moins) Y Si la liste est la bonne (sinon N et changer la liste). Y ex : PPA du JJ/MM/AA 1 Y : l'acquisition débute</p>
---	--
- Changement d'une liste d'échantillon :**

Menu Général : sélectionner **Manipulation des listes**, choisir une liste et \downarrow

 - A la question : **Voulez vous choisir une nouvelle liste? Y/N** répondre : **Y**
 - Nom de la liste :** taper le libellé exact de la liste souhaitée (sans l'extension .LIST), valider par \downarrow et retourner dans le **Menu Général**.
- Résultats :**

Menu **Manipulation des listes** : sélectionner **imprimer**, valider par \downarrow et suivre les instructions.

Remarque : En début de chaque série de comptage, une mesure de MP β (c/s) est effectuée sans coupelle, le résultat s'affiche furtivement à l'écran. Ce MP β sera systématiquement retranché à chacun des échantillons de la série de mesure.
- Déchargement des échantillons :**
 - Récupérer les échantillons dans le chargeur aval (2).
 - Si les échantillons ne sont plus nécessaires, les éliminer en tant que déchets
- Mise à l'arrêt :**

Le Banc de comptage ne doit pas être mis à l'arrêt (hors dysfonctionnement et maintenance).

INFOS COMPLEMENTAIRES

- Dimensions / Poids :** 505 × 710 × 593 mm (l × h × p) / 250 kg.
- Fournisseur :** NARDEUX
- Documents associés :** Contrôle périodique : DUSP/SPR PR 034
- Précautions d'emploi :** Veiller à protéger les coupelles supports d'échantillon de la poussière.

InterWinner 4.1 NaI

ACCES INTERWINNER

Logiciel de gestion associé a l'ensemble de spectrométrie par sonde NaI

Double cliquer sur l'icône représentant le sigle d'InterWinner et ouvrir la session avec :

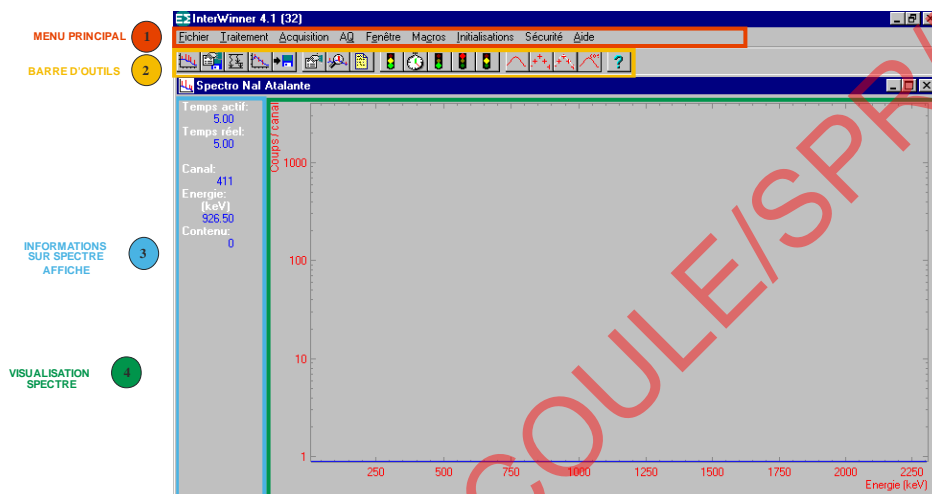
Utilisateur : spectro

Mot de passe : spectro

Valider par **OK**



ECRAN PRINCIPAL



(1) Menu Principal :

Permet d'accéder à toutes les commandes du logiciel.

(2) Barre d'outils :

Icônes permettant d'accéder rapidement aux fonctions du logiciel.

(3) Informations sur le spectre affiché (temps, position curseur) et sur pic (si option validée).

(4) Visualisation spectre

(2) Barre d'outils :

	Ouvrir un Fichier Spectre		Ouvrir un Fichier Séquence de paramètres		Ouvrir un Fichier Table d'isotopes		Ouvrir un Fichier Courbe d'efficacité
	Effacer le spectre (F4)		Départ acquisition avec paramètres courants (F2)		Stop acquisition (F3)		Effacer + lancer une Séquence de paramètres (Alt+F2)
	Fichier Enregistrer sous		Visualiser les Paramètres d'un spectre		Recherche automatique de pics		Lancer un Traitement
	Prétemps		Points reliés		Etiquetage des pics : affiche, au sommet des pics marqués , l'isotope correspondant (si présent dans la table d'isotope)		

(3) Informations :

Visualiser info pic : permet d'afficher, lorsque le curseur se trouve dans la Région d'intérêt, les résultats de traitement du pic considéré (Energie du centroïde en keV, Résolution à mi-hauteur (LMH), Surface brute, Surface nette, Isotope correspondant).

(4) Visualisation :

F8 : ouverture boîte de dialogue **Options de visualisation du spectre** :

X : Montrer/Enlever axe X

Y : Montrer/Enlever axe Y

T : Montrer/Enlever durée de mesure

C : Montrer/Enlever canal

Echelle Y :

A : automatique

L : linéaire

O : log

R : racine

↑ : agrandir échelle

↓ : réduire échelle






Echelle X :

F9 zoom avant autour du curseur

F10 zoom arrière autour du curseur


Zoom : Cliquer sur le bouton gauche de la souris, le curseur se transforme en et déplacer ce dernier sur la zone à dilater.

UTILISATION

- Lancer une acquisition :**
 -  Effacer l'acquisition précédente
 -  Lancer l'acquisition
 -  Choisir le temps d'acquisition et valider par **OK**
 -  Sauvegarder dans **C:\INTERW40\GAMMA(1)\ "nom du répertoire"**
- Paramètres standards :** *(pour NaI)*
 -  Visualisation des paramètres associés au spectre courant.


<i>Etalonnage</i>	<u>Energie (keV)</u> : affichage de l'équation de la calibration en énergie <u>Résolution</u> : résolution en Début et Fin de spectre (10 et 50 keV pour NaI) <u>Etalonnage détecteur XXX</u> : stockage de l'étalonnage pour acquisition ultérieure.
<i>Acquisition</i>	<u>Pré-Temps</u> : Temps actif et réel : secondes / <u>Date mesure</u> : <u>Précompte impulsions</u> : Non utilisé / <u>Masse/volume</u> : 1
<i>Traitement</i>	<u>Fichiers annexes</u> (permettant le traitement) : Table d'isotopes (*.ISO), Courbe d'efficacité (*.EFF), Absorption (*.ABS), Bruit de fond (*.NUL), Fichier d'édition (*.OUT). <u>Date et heure d'origine</u> : Non utilisé. / <u>Unités des résultats</u> : coups <u>Divers</u> : - Facteur sigma : 2 / Fenêtre d'ident : 10 keV. - Efficacité : Non utilisé - Décroissance : 10 (nbre de périodes pour confirmer la présence d'un isotope). - Incert raie max. : Valeur en % de l'incertitude statistique à 1σ sur le calcul de l'aire nette au dessus de laquelle une raie ne sera pas prise en compte. <u>Recherche automatique de pic</u> déclenche une recherche des pics en fin d'acquisition. <u>Traitement automatique</u> Non validé.
<i>Recherche de pics</i>	<u>Méthode</u> : dérivée seconde <u>Recherche de pics</u> : - plage de recherche (keV) - sensibilité = Facteur de sensibilité ≈ 3 - Marquage recherche pic (auto) = 1 couleur de marquage des zones d'intérêt. - Marquage traitement = couleur(s) des régions d'intérêt qui seront prises en compte.
<i>Aires nettes</i>	<u>Séparation</u>

- Région d'intérêt (RI) :**
 - Ajouter ou modifier une RI** : appuyer sur **Shift ↑**, le curseur se transforme en, le déplacer sur les canaux à marquer ou à supprimer.
 - Supprimer une RI** : pointer le curseur sur la RI et appuyer sur **Suppr.**
 - ↑ + →** ou **↑ + ←** : Marquage de canaux.
 - INS** : Marquage d'une RI de 1,2 LMH autour du pointeur.
 - DEL** : Effacement de la RI sur laquelle se trouve le curseur.
 - Ctrl + →** : Déplacement du curseur sur le pic suivant
 - Ctrl + ←** : Déplacement du curseur sur le pic précédent (Si Option **visualiser Info Pics (F8)** est activée)

- Traitement d'un spectre :**
 -  **Marquage des Régions d'Intérêt (RI) :**
 - Sélectionner les régions d'intérêt** automatiquement par la **recherche de pics** (pics trouvés sont visualisés en rouge).
 - Vérifier systématiquement le marquage des RI et les modifier le cas échéant.
- (Seuls les pics marqués en RI seront traités)*

**Traitement et sortie des résultats :**

Calcul d'aires nettes, Recherche des isotopes/table des isotopes associée au spectre, Traitement des interférences, Calcul des activités et des incertitudes associées, Edition des résultats à l'écran et/ou sur imprimante.

- Acquisition par séquence :** *(permet l'exécution automatique d'1 suite de commandes)*
 -  Sélectionner une **séquence de paramètres** et valider par **OK**
 - Renseigner les champs laissés vierges dans chacun des onglets de la fenêtre **Départ acquisition** et valider par **OK**.