



# LIGNE HEAT CHECK

Mesure nucléaire



# MESURE NUCLÉAIRE

KEP Technologies est un fournisseur de solutions complètes. Avec **SETS SAFE** nous proposons des solutions de mesure nucléaire standards ou personnalisées. Nous pouvons assurer le processus de gestion de projet dans son ensemble, depuis l'étude de faisabilité jusqu'à l'installation, la formation et la maintenance, selon vos besoins.

Nous sommes certains qu'avec KEP Technologies, vous trouverez les solutions de mesure disposant des performances nécessaires pour caractériser et gérer efficacement vos matières nucléaires. Et ceci, quel que soit votre segment de marché.

## DÉCHETS & DÉMANTÈLEMENT

Caractérisation des déchets pour la sûreté, les inventaires matière, la sélection du mode de stockage, la reprise des déchets anciens, le transport de matières - Gestion thermique.

## DÉFENSE

Protection, comptabilité, inventaire - Contrôle de teneurs en tritium ou en matières fissiles spéciales - Inventaires de matières radioactives.

## INDUSTRIE

Protection, comptabilité, inventaire - Caractérisation des déchets.

## RECHERCHE

Propriétés thermiques - Caractérisation de déchets pour le démantèlement de réacteurs de recherche.



# LES AVANTAGES DE KEP TECHNOLOGIES

Chaque solution **HEAT-CHECK** intègre trois éléments essentiels qui assurent le meilleur de la mesure nucléaire, dans un contexte exigeant:

**QUALITÉ DES RÉSULTATS** de mesure avec la mise en œuvre de nos technologies propriétaires ou l'intégration des technologies les plus fiables du marché.

**SÛRETÉ NUCLÉAIRE**, avec la prise en compte de vos contraintes en termes d'environnement radiologique (intégration en boîte à gants ou cellule blindée), de protection des données ou de résistance sismique.

**CONCEPTION PERSONNALISÉE**, avec des solutions adaptables à vos besoins spécifiques en termes de mesures, de manipulation automatisée ou non des colis, etc.



Nous savons que les solutions qui offrent ces avantages apporteront la plus grande valeur à nos clients.

## LIGNE HEAT-CHECK

Les solutions de la ligne **HEAT-CHECK** permettent la détermination de la masse de matière nucléaire contenue dans un colis.

Elles utilisent la calorimétrie, une **méthode non destructive** qui exploite la chaleur émise lors de la désintégration de la matière.

C'est le **complément idéal de la spectrométrie gamma**

- La calorimétrie mesure une quantité globale de matière, mais si elle est associée à un spectre gamma, elle peut indiquer la masse de chaque isotope présent dans le colis,
- Contrairement à la spectrométrie gamma, ses résultats de mesures ne sont pas affectés par la matrice, le conteneur, ou le conditionnement de la matière,
- La calorimétrie est la technique la plus fiable pour caractériser les émetteurs bêta purs tel que le tritium.

Les calorimètres de la ligne **HEAT-CHECK** fournissent des **résultats plus justes et répétables**.

Ils utilisent nos technologies propriétaires de mesures de puissance thermique (ou flux de chaleur) qui répondent aux **normes internationales** telles que l'ASTM C1458.



# HEAT-CHECK SV

POUR LES QUANTIFICATIONS LES PLUS EXACTES DE PETITS COLIS



## MESURES SUR DES DÉCHETS OU COLIS DE FAIBLE VOLUME

Jusque 3 à 15 litres

## MESURES QUANTITATIVES ET NON DESTRUCTIVES

Les plus fiables pour certains isotopes tels que le plutonium ou le tritium

## RÉSULTATS INSENSIBLES AUX EFFETS DE MATRICE ET AU CONDITIONNEMENT

Complément idéal à la spectrométrie gamma

## LOGICIEL ET OPTIONS D'AUTOMATISATION

Pour une utilisation simple et sûre

### PERFORMANCES

<b>Limite inférieure de quantification*</b>	<b>Tritium</b>	5 à 10 mg
	<b>Plutonium</b>	0,8 à 1,5 g
	<b>Autres</b>	Selon les activités spécifiques des matières à caractériser
<b>Limite supérieure de quantification*</b>	<b>Tritium</b>	9 à 62 g
	<b>Plutonium</b>	1,5 à 10 kg
	<b>Autres</b>	Selon les activités spécifiques des matières à caractériser
<b>Exactitude de mesure</b>		Mieux que 0,5%
<b>Répétabilité de mesure</b>		Mieux que 0,15 à 0,2%
<b>Temps de mesure**</b>		3 à 4h

### GÉNÉRAL

<b>Volume des colis</b>		Jusque 3,3 ou 15 L, autres sur mesure
<b>Régulation de température du calorimètre</b>	<b>Système</b>	A circulation d'air ou d'eau
	<b>Gamme</b>	25 à 40°C
<b>Dimensions (L x P x H)</b>		700 x 460 x 750 à 1 040 x 780 x 850 mm
<b>Poids</b>		300 à 500 kg

\* Selon la limite en mW et la puissance spécifique du radionucléide en mW/g

\*\* Varie considérablement en fonction de la masse, conductivité thermique et forme des colis. Le temps de mesure indiqué inclus l'utilisation de notre algorithme de calculs prédictifs.

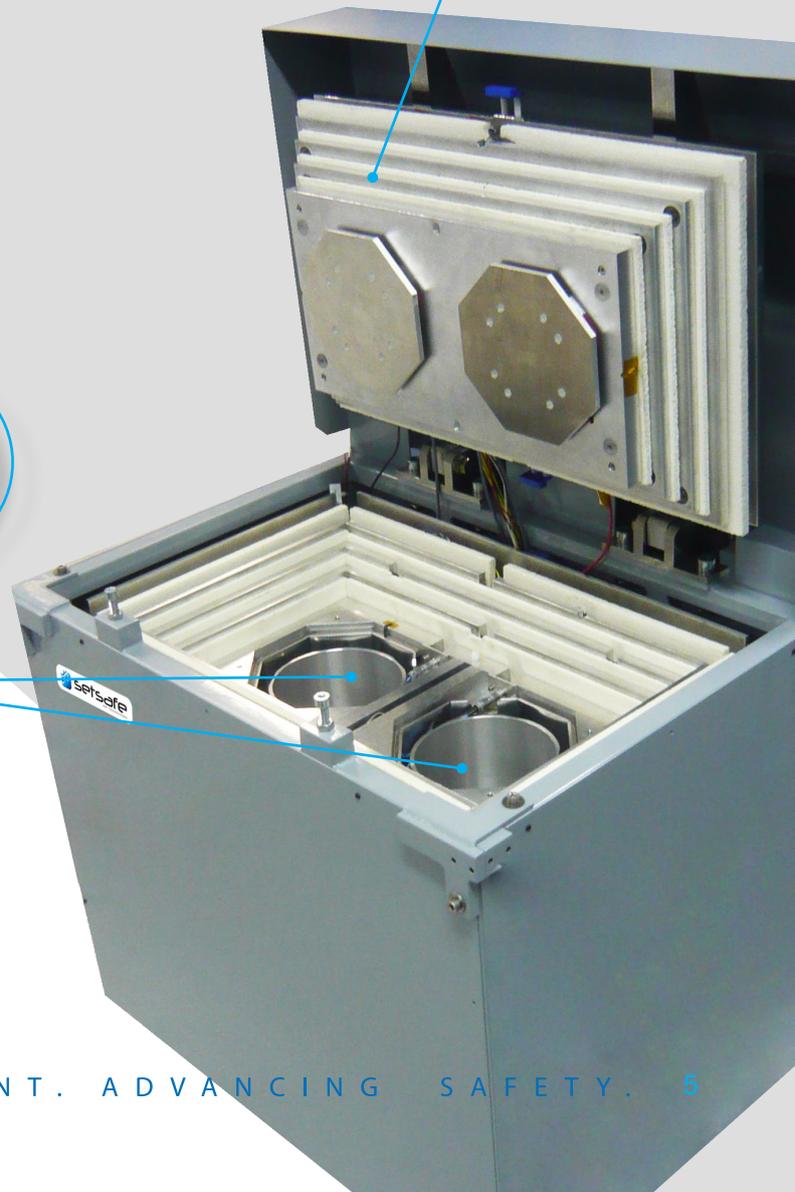
# CARACTÉRISATION DE COLIS DE FAIBLE VOLUME

Le logiciel fourni dispose :

- D'un mode standard pour des procédures d'essais préétablies
- D'un mode expert pour paramétrer ses essais plus en détail
- D'un algorithme de calculs prédictifs pour accélérer les **cadences d'essais**
- D'un module de couplage avec des données de spectrométrie gamma pour mesurer **la masse de chaque isotope** présent dans le colis.

La qualité de la mesure repose également sur une régulation fine de la température des colis, grâce à un ensemble de régulation à air ou à eau et d'isolation multicouches

La mesure est réalisée grâce à **des capteurs de puissance thermique (ou flux de chaleur) très sensibles**, disposés tout autour d'une enceinte où le colis à caractériser est placé, et d'une enceinte de référence. Le nombre et le positionnement des capteurs peut être ajusté à la conception, en fonction de la gamme de détection souhaitée et de la puissance spécifique des isotopes à mesurer.



# HEAT-CHECK MV

POUR LES QUANTIFICATIONS LES PLUS EXACTES DE COLIS DE VOLUME MOYEN



## MESURES SUR DES DÉCHETS OU COLIS DE VOLUME MOYEN

Jusque 20 à 60 litres

### MESURES QUANTITATIVES ET NON DESTRUCTIVES

les plus fiables pour certains isotopes tels que le plutonium ou le tritium

### RÉSULTATS INSENSIBLES AUX EFFETS DE MATRICE ET AU CONDITIONNEMENT

Complément idéal à la spectrométrie gamma

### LOGICIEL ET OPTIONS D'AUTOMATISATION

Pour une utilisation simple et sûre

## PERFORMANCES

<b>Limite inférieure de quantification*</b>	<b>Tritium</b>	5 à 30 mg
	<b>Plutonium</b>	0,8 à 5 g
	<b>Autres</b>	Selon les activités spécifiques des matières à caractériser
<b>Limite supérieure de quantification*</b>	<b>Tritium</b>	9 à 77g
	<b>Plutonium</b>	1,5 à 13 kg
	<b>Autres</b>	Selon les activités spécifiques des matières à caractériser
<b>Exactitude de mesure</b>		Mieux que 1%
<b>Répétabilité de mesure</b>		Mieux que 0,5%
<b>Temps de mesure**</b>		3 à 4h

## GÉNÉRAL

<b>Volume des colis</b>		Jusque 20 ou 60 L, autres sur mesure
<b>Régulation de température du calorimètre</b>	<b>Système</b>	A circulation d'air ou d'eau
	<b>Gamme</b>	25 à 40°C
<b>Dimensions (L x P x H)</b>		970 x 830 x 1240 à 1 430 x 1 130 x 1 230
<b>Poids</b>		660 à 1000 kg

\* Selon la limite en mW et la puissance spécifique du radionucléide en mW/g

\*\* Varie considérablement en fonction de la masse, conductivité thermique et forme des colis. Le temps de mesure indiqué inclus l'utilisation de notre algorithme de calculs prédictifs.

# CARACTÉRISATION DE COLIS DE VOLUME MOYEN

Le logiciel fourni dispose :

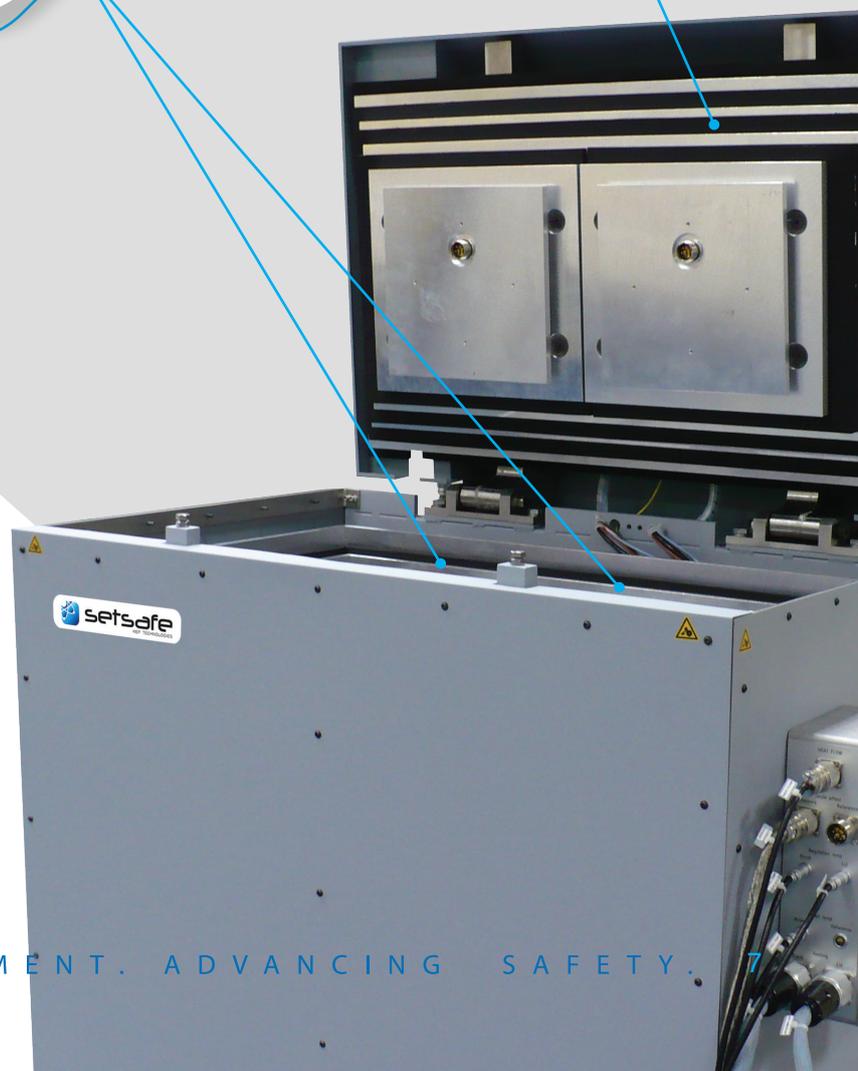
- D'un mode standard pour des procédures d'essais préétablies

- D'un mode expert pour paramétrer ses essais plus en détail
- D'un algorithme de calculs prédictifs pour accélérer les **cadences d'essais**
- D'un module de couplage avec des données de spectrométrie gamma pour mesurer **la masse de chaque isotope** présent dans le colis.

La qualité de la mesure repose également sur **une régulation fine de la température des colis**, grâce à un ensemble de régulation à air ou à eau et d'isolation multicouches.

La mesure est réalisée grâce à **des capteurs de puissance thermique (ou flux de chaleur) très sensibles**, disposés tout autour d'une enceinte où le colis à caractériser est placé. Le positionnement peut être manuel ou automatisé. Un conteneur vide est inséré dans une enceinte dite de référence pour améliorer la stabilité de la mesure.

Nos compétences en ingénierie et en automatisation sont mises à profit dans des **solutions de manipulation de colis**, voire de **chaines automatiques de mesure**.



# HEAT-CHECK LV

POUR LES QUANTIFICATIONS LES PLUS EXACTES DE COLIS DE GRAND VOLUME

## MESURES SUR DES DÉCHETS OU COLIS DE GRAND VOLUME

Jusque 90 à 380 litres

### MESURES QUANTITATIVES ET NON DESTRUCTIVES

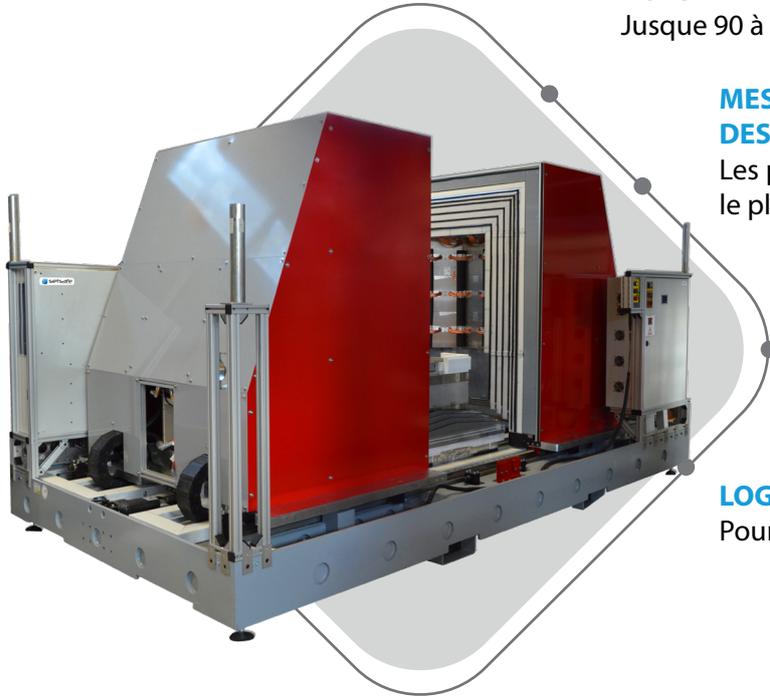
Les plus fiables pour certains isotopes tels que le plutonium ou le tritium

### RÉSULTATS INSENSIBLES AUX EFFETS DE MATRICE ET AU CONDITIONNEMENT

Complément idéal à la spectrométrie gamma

### LOGICIEL ET OPTIONS D'AUTOMATISATION

Pour une utilisation simple et sûre



## PERFORMANCES

<b>Limite inférieure de quantification*</b>	<b>Tritium</b>	30 à 45 mg
	<b>Plutonium</b>	5 à 8 g
	<b>Autres</b>	Selon les activités spécifiques des matières à caractériser
<b>Limite supérieure de quantification*</b>	<b>Tritium</b>	9 à 80 g
	<b>Plutonium</b>	1,5 à 13,5 kg
	<b>Autres</b>	Selon les activités spécifiques des matières à caractériser
<b>Exactitude de mesure</b>		Mieux que 1%
<b>Répétabilité de mesure</b>		Mieux que 0,5% à 1 %
<b>Temps de mesure**</b>		5 à 10 h

## GÉNÉRAL

<b>Volume des colis</b>		Jusque 90 ou 380 L, autres sur mesure
<b>Régulation de température du calorimètre</b>	<b>Système</b>	A circulation d'air ou d'eau
	<b>Gamme</b>	25 à 40°C
<b>Dimensions (L x P x H)</b>		1500 x 1000 x 1260 à 260 x 2400 x 3010
<b>Poids</b>		1200 à 12000 kg

\* Selon la limite en mW et la puissance spécifique du radionucléide en mW/g

\*\* Varie considérablement en fonction de la masse, conductivité thermique et forme des colis. Le temps de mesure indiqué inclus l'utilisation de notre algorithme de calculs prédictifs.

# CARACTÉRISATION DE COLIS DE GRAND VOLUME



La qualité de la mesure repose également sur une **régulation fine de la température des colis**, grâce à un ensemble de régulation à air ou à eau et d'isolation multicouches.

La mesure est réalisée grâce à **des capteurs de puissance thermique (ou flux de chaleur) très sensibles**, disposés tout autour d'une enceinte où est placé le colis à caractériser. Pour les très grandes dimensions :

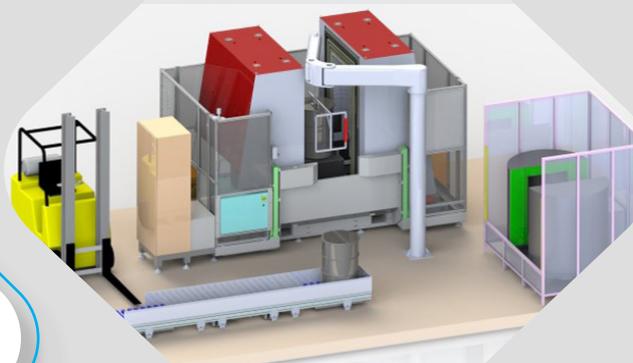
- Une référence interne est utilisée pour limiter les dimensions de l'instrument (Technologie brevetée WO 2014/111382 A1)
- Le chargement des colis s'effectue en façade et non par le haut, l'enceinte étant scindée en deux demi-coquilles.

Le logiciel fourni dispose :

- D'un mode standard pour des procédures d'essais préétablies

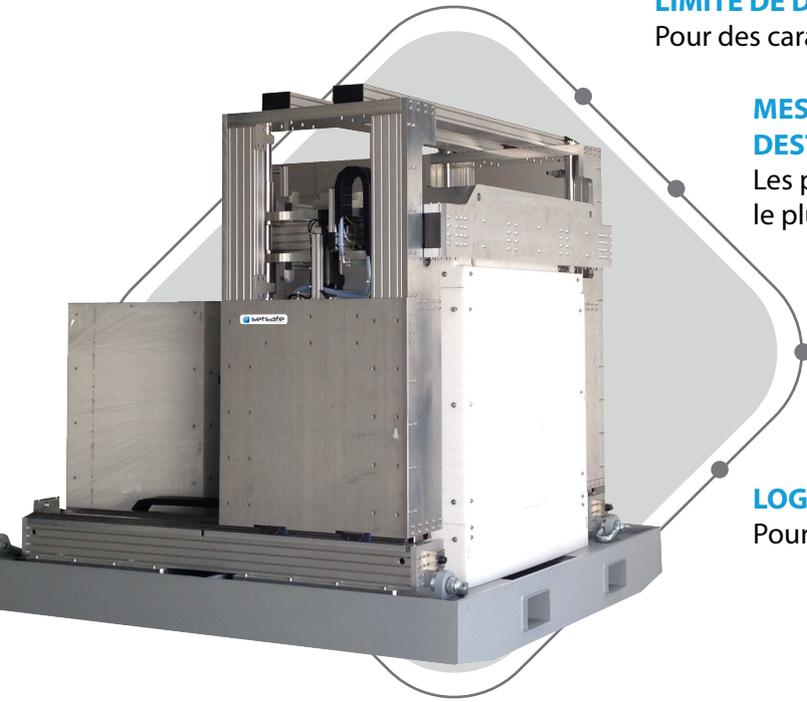
- D'un mode expert pour paramétrer ses essais plus en détail
- D'un algorithme de calculs prédictifs pour accélérer les **cadences d'essais**
- D'un module de couplage avec des données de spectrométrie gamma pour mesurer **la masse de chaque isotope** présent dans le colis.

Nos compétences en ingénierie et en automatisation sont mises à profit dans des **solutions de manipulation de colis**, voire de **chaînes automatiques de mesure**.



# HEAT-CHECK ULTRA

POUR LES MESURES LES PLUS SENSIBLES



## LIMITE DE DÉTECTION EXCEPTIONNELLE

Pour des caractérisations de colis de volume moyen

## MESURES QUANTITATIVES ET NON DESTRUCTIVES

Les plus fiables pour certains isotopes tels que le plutonium ou le tritium

## RÉSULTATS INSENSIBLES AUX EFFETS DE MATRICE ET AU CONDITIONNEMENT

Complément idéal à la spectrométrie gamma

## LOGICIEL ET OPTIONS D'AUTOMATISATION

Pour une utilisation simple et sûre

### PERFORMANCES

<b>Limite inférieure de quantification*</b>	<b>Tritium</b>	0,3 mg
	<b>Plutonium</b>	0,05 g
	<b>Autres</b>	Selon les activités spécifiques des matières à caractériser
<b>Limite supérieure de quantification*</b>	<b>Tritium</b>	1,5 g
	<b>Plutonium</b>	260 g
	<b>Autres</b>	Selon les activités spécifiques des matières à caractériser
<b>Exactitude de mesure</b>		Mieux que 1%**
<b>Répétabilité de mesure</b>		Mieux que 1 %
<b>Temps de mesure</b>		48 h

### GÉNÉRAL

<b>Volume des colis</b>		Jusque 40 L, autres sur mesure
<b>Régulation de température du calorimètre</b>	<b>Système</b>	A circulation d'eau ou d'huile
	<b>Gamme</b>	36°C
<b>Dimensions (L x P x H)</b>		2400 x 3000 x 2600 mm
<b>Poids</b>		9000 kg

\* selon la limite en mW et la puissance spécifique du radionucléide en mW/g

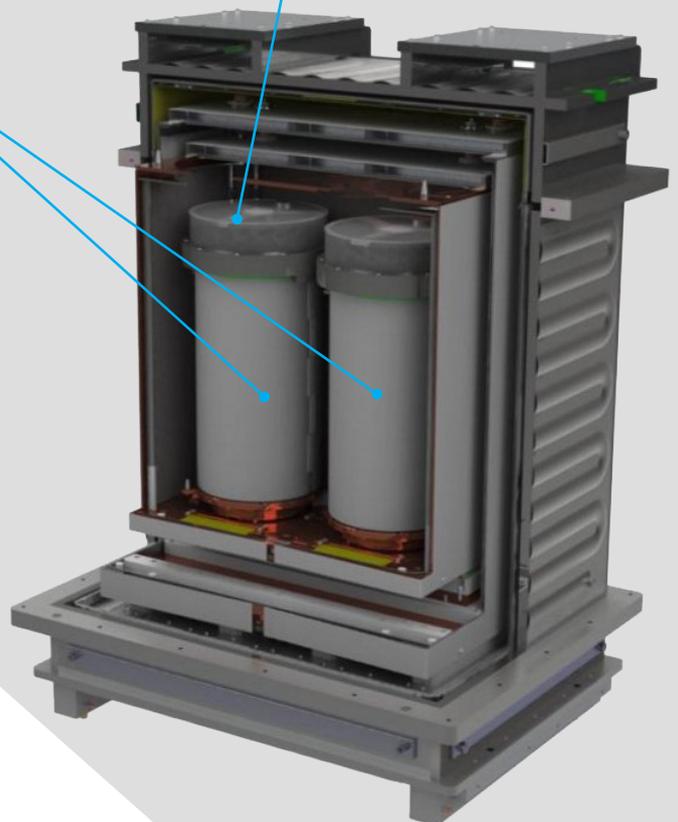
\*\* Au dessus de 1 mW

# CARACTÉRISATION ULTRA HAUTE SENSIBILITÉ

Les capteurs de puissance thermique sont disposés sous deux compartiments où se trouvent le colis à caractériser et la référence. Ils sont conçus pour que le moindre effet thermique du colis, si faible soit-il, soit conduit vers les capteurs. Ce principe confère à **HEAT-CHECK ULTRA** une limite de détection unique de **100 microwatts**.

**HEAT-CHECK ULTRA**, en plus d'une isolation multicouches classique, utilise une **enceinte extérieure mise sous vide poussé**. Ses parois extérieures sont maintenues à une température stable par une circulation d'eau.

- Le logiciel fourni dispose :
- D'un mode standard pour des procédures d'essais préétablies
  - D'un mode expert pour paramétrer ses essais plus en détail
  - D'un algorithme de calculs prédictifs pour accélérer les **cadences d'essais**
  - D'un module de couplage avec des données de spectrométrie gamma pour mesurer **la masse de chaque isotope** présent dans le colis.



# HEAT-CHECK FAST

POUR DES MESURES PLUS RAPIDES



## INTRINSÈQUEMENT PLUS RAPIDE

Jusque 30% de gain de temps à volume de colis équivalent, même sans calcul prédictif

## MESURES QUANTITATIVES ET NON DESTRUCTIVES

Les plus fiables pour certains isotopes tels que le plutonium ou le tritium

## RÉSULTATS INSENSIBLES AUX EFFETS DE MATRICE ET AU CONDITIONNEMENT

Complément idéal à la spectrométrie gamma

## LOGICIEL ET OPTIONS D'AUTOMATISATION

Pour une utilisation simple et sûre

### PERFORMANCES

<b>Limite inférieure de quantification*</b>	<b>Tritium</b>	90 mg
	<b>Plutonium</b>	15 g
	<b>Autres</b>	Selon les activités spécifiques des matières à caractériser
<b>Limite supérieure de quantification*</b>	<b>Tritium</b>	9 g
	<b>Plutonium</b>	1,5 kg
	<b>Autres</b>	Selon les activités spécifiques des matières à caractériser
<b>Exactitude de mesure</b>		1,5%
<b>Répétabilité de mesure</b>		Mieux que 1,5%
<b>Temps de mesure**</b>		2 à 3 h

### GÉNÉRAL

<b>Volume des colis</b>		Jusque 15 L, autres sur mesure
<b>Régulation de température des colis</b>	<b>Système</b>	A circulation d'air
	<b>Gamme</b>	30 °C
<b>Dimensions (L x P x H)</b>		1100 x 790 x 920
<b>Poids</b>		500 kg

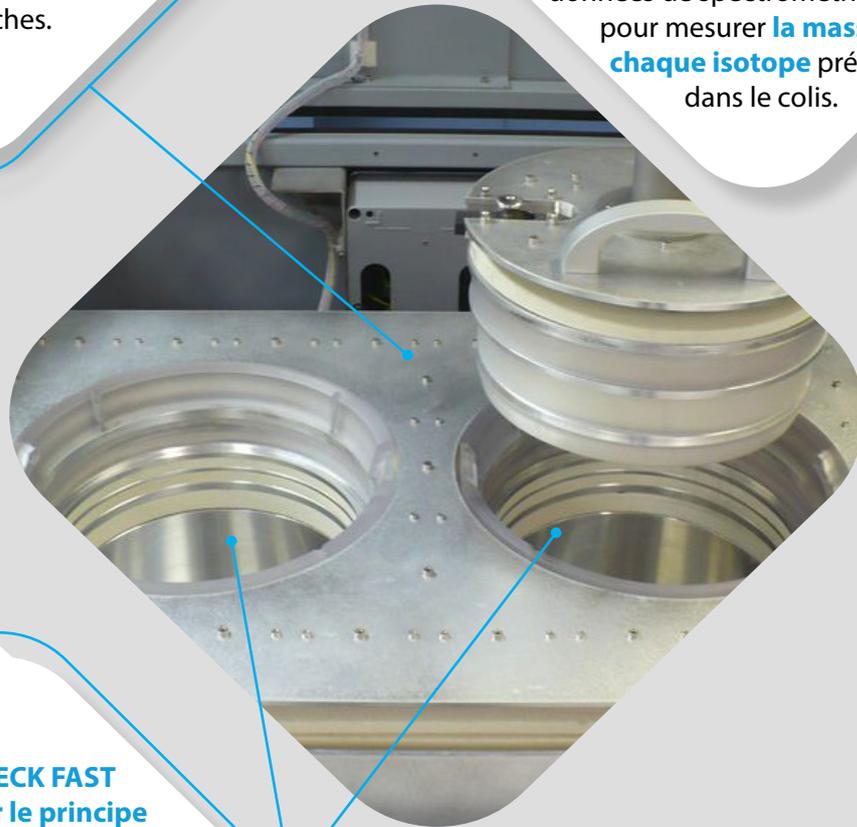
\* Selon la limite en mW et la puissance spécifique du radionucléide en mW/g

\*\* Varie considérablement en fonction de la masse, conductivité thermique et forme des colis. Le temps de mesure indiqué inclus l'utilisation de notre algorithme de calculs prédictifs.

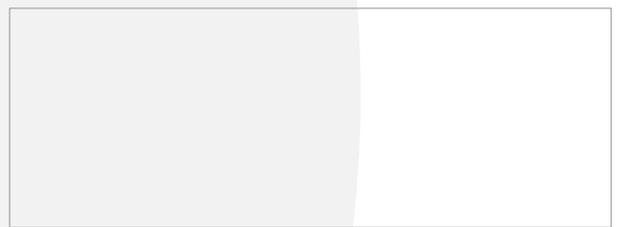
# CARACTÉRISATION PLUS RAPIDE

**La qualité de la mesure repose également sur une régulation fine de la température des colis**, grâce à un ensemble d'éléments chauffants solides, de refroidissement à air et d'isolation multicouches.

- Le logiciel fourni dispose :
- D'un mode standard pour des procédures d'essais préétablies
  - D'un mode expert pour paramétrer ses essais plus en détail
  - D'un algorithme de calculs prédictifs pour accélérer les **cadences d'essais**
  - D'un module de couplage avec des données de spectrométrie gamma pour mesurer **la masse de chaque isotope** présent dans le colis.



**HEAT-CHECK FAST est basé sur le principe de la mesure de chaleur par compensation.** Il consiste à enregistrer la puissance nécessaire pour maintenir le calorimètre à température constante, lorsqu'il contient un colis à caractériser. **Ce principe est plus rapide** que le principe classique à mesure de flux thermique. HEAT-CHECK FAST dispose cependant aussi d'une enceinte de mesure et d'une enceinte de référence pour une meilleure stabilité thermique.



Switzerland - France - China - United States - India - Hong Kong  
Nous contacter : [www.setsafesolutions.fr](http://www.setsafesolutions.fr) ou [setsafe@kep-technologies.com](mailto:setsafe@kep-technologies.com)

---

Setsafe is a registered trademark of KEP Technologies Group