



# DOSIMÉTRIE PASSIVE



Présentation  
de la gamme

Dans le cadre de sa gamme Dosimétrie Passive, **APVL ingénierie** vous propose des solutions innovantes intégrant la technologie de thermoluminescence pour assurer la métrologie des rayonnements ionisants dans de nombreux domaines, notamment l'industrie, le médical et la recherche. Découvrez des outils performants et efficaces qui permettent de répondre de façon précise et fiable à la réglementation. **APVL ingénierie** s'est dotée de moyens techniques, organisationnels et humains afin de répondre au mieux à vos exigences et vous apporter la meilleure qualité de service.

**apvl**  
ingénierie

## EDITO

Lorsque j'ai créé la société APVL ingénierie, j'avais à cœur d'en faire une entreprise de confiance, proche de ses clients.

Apporter des solutions fiables sur le marché de la radioprotection et fidéliser nos clients a toujours été notre fer de lance !

Sur ces bases solides, nous avons développé une large gamme de produits et de services, travaillé avec des partenaires pérennes et construit une équipe soudée ayant un réel sens du client et de la qualité de service.

Maîtriser la dimension technique et préserver la dimension humaine, c'est permettre de s'entourer de collaborateurs qui partagent une même vision de ce métier, une vision collective qui nous porte vers des objectifs de qualité et d'excellence.

Et parce que chaque projet n'est rendu possible que par ceux qui partagent nos idées, il me semble légitime de fermer cette parenthèse en remerciant nos clients pour leur fidélité et leur confiance.

**Franck DAUMAIN**  
Fondateur et Président-DG  
APVL ingénierie

Depuis 1994, APVL ingénierie est votre partenaire français pour la radioprotection, la dosimétrie, la métrologie et la sécurité. Pour compléter et enrichir nos prestations, nous développons nos propres solutions logicielles et matérielles en respectant les normes en vigueur, ainsi qu'une base documentaire en langue française.

APVL ingénierie dispose :

- D'un Bureau d'Etudes spécialisé dans le développement de solutions.
- D'une sélection d'appareils performants de dernière génération.
- D'une offre de services complète : installation, mise en service, formation et maintenance.
- D'un service Métrologie équipé notamment de 2 laboratoires : un générateur de rayons X et un irradiateur gamma/neutron.

De l'évaluation du besoin à la mise en place d'une solution technique adaptée, nous intervenons dans les domaines où les rayonnements ionisants sont un risque pour les individus, l'environnement et les biens. Nous équipons à ce jour environ 3 000 sites en France.

**Notre leitmotiv se résume en 6 axes qui constituent la vision de notre métier :**

### ÉCOUTE

Chaque client a ses propres spécificités, écouter pour conseiller est la base de notre métier. Nous personnalisons et adaptons nos offres en fonction de vos besoins spécifiques.

### EXPERTISE

Nos experts ont une expérience étendue de la radioprotection leur permettant d'étudier et d'analyser en profondeur votre besoin pour vous proposer la solution la plus adaptée.

### RÉACTIVITÉ

Nous consacrons toutes nos compétences à apporter une réponse claire et complète à vos demandes et ce, dans les meilleurs délais.

### SOLUTION

À la pointe de la technologie, nous proposons une gamme d'instruments, de solutions modernes et performantes.

### SUIVI

Nous assurons le suivi de nos installations, le contrôle réglementaire et la maintenance des matériels de radioprotection et de dosimétrie opérationnelle.

### SATISFACTION

Notre philosophie d'amélioration continue et d'innovation, nous pousse à nous améliorer continuellement afin de vous garantir la meilleure satisfaction client possible.

# PASSIVE



APVL ingénierie commercialise les dosimètres thermoluminescents et les lecteurs associés Harshaw TLD.

Grâce à sa grande souplesse et sa large gamme de mesure, cette technologie permet d'effectuer la métrologie des rayonnements ionisants dans de nombreux domaines.

Notre gamme comprend :

- Tous les types de matériaux dans toutes les formes physiques
- Tous les types de cartes et badges pour tous types de rayonnements
- 5 modèles de lecteurs
- Le logiciel winREMS commun aux 5 lecteurs

## **Dosimétrie réglementaire du personnel**

A l'inverse du dosimètre électronique, le dosimètre passif ne permet pas la lecture en temps réel de l'information mais il en est le complément indispensable. C'est un dosimètre à intégration qui mémorise les doses reçues pendant la période de travail. A ce titre, son port est rendu obligatoire par la loi.

Le dosimètre thermoluminescent permet de mesurer tous les types de rayonnements rencontrés dans l'industrie et le milieu médical (b, g, X, neutrons) et de caractériser avec précision les grandeurs dosimétriques réglementaires  $H_p(10)$  et  $H_p(0,07)$ .

Il peut désormais se substituer au film photographique, avec de nombreux avantages supplémentaires : réutilisation quasi infinie, précision accrue, absence d'effluents polluants.

## **Dosimétrie d'extrémité**

Certaines utilisations (boîtes à gants, rayonnements de faible énergie, etc.) conduisent le dosimètre réglementaire (porté à la poitrine) à sous-estimer la dose reçue sur d'autres parties du corps. Le port de dosimètres bagues ou de dosimètres poignets s'est généralisé au cours de ces dernières années, mettant en évidence des doses localement élevées.

La modification des pratiques qui en a résulté a permis d'améliorer considérablement les bilans dosimétriques.

## **Contrôle in vivo des doses en radiothérapie**

Ses propriétés exceptionnelles (gammes de mesures, équivalence au tissu, taille minimale des détecteurs) font du dosimètre thermoluminescent l'outil idéal pour vérifier in vivo les doses délivrées aux patients dans le cadre de leur traitement par radiothérapie.

## **Études de postes, dose au patient, mesures d'environnement**

Pour ces applications, aussi bien en recherche qu'en routine, la thermoluminescence, grâce à la variété de produits et de géométries offerts, permet de proposer des solutions précises et fiables.



# SOMMAIRE

Matériaux TLD	1
Cartes et Badges TLD	1
dxtRAD	2
Lecteur TLD 3500	2
Lecteur TLD 4500	3
Lecteur TLD 5500	3
Lecteur TLD 6600 Plus	4
Lecteur TLD 8800	4
Irradiateur de calibration 2210	5

## ▶ Matériaux TLD



La thermoluminescence présente des caractéristiques uniques dans les applications en dosimétrie :

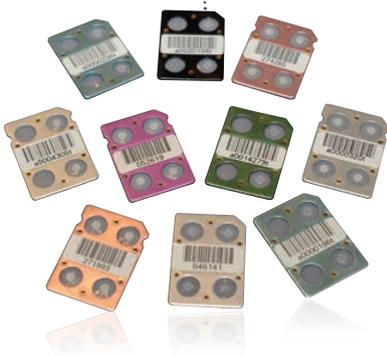
Les produits chimiques utilisés font l'objet d'une purification supplémentaire très poussée avant de rentrer dans la croissance de monocristaux.

Le frittage à haute température et haute pression est ensuite réalisé sur les poudres de granulométrie contrôlée, obtenues par broyage des monocristaux. Le lingot fritté est alors découpé pour obtenir les dosimètres aux dimensions souhaitées. Toutes les étapes du processus font l'objet d'un contrôle qualité rigoureux

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- ▶ Gamme de doses sur 6 décades (10  $\mu$ Gy à 10 Gy)
- ▶ Insensibilité au débit de dose (10<sup>9</sup> Gy.s<sup>-1</sup>)
- ▶ Bonne réponse en énergie (Z faible)

## ▶ Cartes et badges TLD



On obtient un dosimètre en associant une carte, recevant les éléments sensibles (FLi), et un badge qui, en assurant la protection de la carte et son port, fournit les filtrations grâce auxquelles les signaux mesurés seront transformés en grandeurs dosimétriques.

Le grand nombre de combinaisons possibles permet la mesure de tous les types de rayonnements (X, gamma, bêta, neutrons) et de caractériser toutes les grandeurs dosimétriques Hp(10), Hp(0,07), H\*(10).

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Référence	Composition	Z	Sensibilité au <sup>60</sup> Co	Sensibilité 30 keV/ <sup>60</sup> Co	Gamme de doses
TLD 100	<sup>nat</sup> LiF : Mg,Ti	8,2	1,0	1,25	10 $\mu$ Gy 10 Gy
TLD 600	<sup>6</sup> LiF : Mg,Ti	8,2	1,0	1,25	10 $\mu$ Gy 10 Gy
TLD 700	<sup>7</sup> LiF : Mg,Ti	8,2	1,0	1,25	10 $\mu$ Gy 10 Gy
TLD 100 H	<sup>nat</sup> LiF : Mg,Cu,P	7,4	15	0,98	1 $\mu$ Gy 10 Gy
TLD 600 H	<sup>6</sup> LiF : Mg,Cu,P	7,4	15	0,98	1 $\mu$ Gy 10 Gy
TLD 700 H	<sup>7</sup> LiF : Mg,Cu,P	7,4	15	0,98	1 $\mu$ Gy 10 Gy

# DOSIMÉTRIE PASSIVE

## ▶ dxt RAD



**dxtRAD** est un système intégré de mesures dosimétriques d'extrémités par thermoluminescence. Les bagues plastiques, à usage unique, sont très confortables et s'ajustent avec précision au diamètre du doigt. L'élément dosimétrique est indissociable de son identification, garantissant ainsi la traçabilité parfaite de l'information. L'ensemble est automatisable et utilise pour la lecture les Modèles 4500, 6600 et 8800, spécialement adaptés pour cette application

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- ▶ Rayonnements :
  - Photons(X et gamma) : énergie > 5 keV
  - Bêta : énergie > 200 keV
- ▶ Gamme de mesures : Limite de détection : 0,10 mSv
- ▶ Tissu équivalence : Pseudo tissu équivalent stérilisable : oui
- ▶ Réutilisable : Dosimètre : oui  
Bague : non (jetable)
- ▶ Réponse en énergie : Conforme à ISO 12794
- ▶ Reproductibilité : Pour une dose de 1 mGy de  $^{137}\text{Cs}$ , < 2% sur 10 mesures répétitives
- ▶ Période de port : Mensuel ou trimestriel

## ▶ Lecteur TLD 3500



Le modèle 3500 est un système manuel de mesures dosimétriques par thermoluminescence. Il intègre une planchette de chauffe, un photomultiplicateur refroidi ainsi que l'électronique de traitement du signal. Le logiciel winREMS commun à tous les lecteurs de la gamme assure toutes les fonctions de gestion des paramètres fonctionnels, le stockage des données et leur interprétation.

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- ▶ Rayonnements :
  - Photons : énergie > 5 keV
  - Neutrons : Thermiques à 100 MeV
  - Électrons, Bêta : énergie > 70 keV
- ▶ Capacité : 1 dosimètre par chargement
- ▶ Durée du cycle : 20 secondes avec une loi de chauffe normale
- ▶ Source lumineuse : Stabilité < 0,5% sur 10 lectures consécutives, Couleur Bleu (470 nm)
- ▶ Système de chauffage : Chauffage par contact avec pente de chauffage linéaire (TTP)

## ▶ Lecteur TLD 4500



Le modèle 4500 est un système autonome de mesures dosimétriques par thermoluminescence. Il combine les avantages d'un lecteur équipé d'une planchette de chauffage pour la lecture des frittés et poudres aux avantages d'un lecteur à chauffage par courant d'azote chaud pour l'évaluation de cartes dosimétriques équipées de dosimètres scellés sous Téflon ou collés sur Kapton. Le logiciel winREMS commun à tous les lecteurs de la gamme assure toutes les fonctions de gestion des paramètres fonctionnels, le stockage des données et leur interprétation.

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- ▶ Rayonnements :
  - Photons : énergie > 5 keV
  - Neutrons : Thermiques à 100 MeV
  - Électrons, Bêta : énergie > 70 keV
- ▶ Capacité : 1 dosimètre par chargement ou 1 carte par chargement
- ▶ Durée du cycle : 20 secondes avec une loi de chauffe normale

## ▶ Lecteur TLD 5500



Développé pour les applications en physique médicale, le modèle 3500 est un lecteur de dosimètres thermoluminescents permettant l'exploitation automatisée de 50 cristaux TLD sous forme de chips, rods ou micro cubes. Le chauffage linéaire sans contact par courant d'azote chaud et le photomultiplicateur refroidi permettent d'obtenir une grande qualité de mesure. Le logiciel winREMS commun à tous les lecteurs de la gamme assure toutes les fonctions de gestion des paramètres fonctionnels, le stockage des données et leur interprétation.

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- ▶ Lecture automatique de 50 dosimètres
- ▶ Lois de chauffages paramétrables
- ▶ Chauffage linéaire ( $T^{\circ}C=F(t)$ )
- ▶ Préchauffage et recuit intégrés
- ▶ Chauffage sans contact par courant d'azote chaud
- ▶ Dynamique de mesure : 7 décades
- ▶ Photomultiplicateur refroidi par élément Peltier
- ▶ Assurance qualité des mesures

## ▶ Lecteur TLD 6600 Plus



Le Modèle 6600 Plus est un système autonome de dosimétrie par thermoluminescence. Il permet la lecture automatique de 200 cartes équipées de deux à quatre dosimètres, par courant d'azote chaud (sans contact). Il permet également la lecture automatique des dosimètres extrémités extRAD et dxtRAD. Le logiciel winREMS gère les paramètres de lecture, les étalonnages, la gestion et l'archivage des résultats.

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- ▶ Rayonnements : Photons : énergie > 5 keV  
Neutrons : Thermiques à 100 MeV  
Électrons, Bêta : énergie > 70 keV
- ▶ Durée du cycle : 30 secondes pour une carte à 2 dosimètres (120 par heure)
- ▶ Source lumineuse : Stabilité < 0,5% sur 10 lectures consécutives
- ▶ Système de chauffage : Méthode : chauffage sans contact par courant d'azote chaud avec pente de chauffage linéaire (TTP)
- ▶ Reproductibilité de la température de consigne +/- 1°C
- ▶ Capacité : 200 cartes par chargeur

## ▶ Lecteur TLD 8800



Le Modèle 8800 est un système de mesures dosimétriques par thermoluminescence. Destiné aux services de surveillance radiologique du personnel, il permet la lecture automatique de 1400 cartes équipées de deux à quatre dosimètres, par courant d'azote chaud (sans contact). Il permet également la lecture automatique des dosimètres extrémités extRAD et dxtRAD. Le logiciel winREMS gère les paramètres de lecture, les étalonnages, la gestion et l'archivage des résultats.

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- ▶ Rayonnements : Photons : énergie > 5 keV  
Neutrons : Thermiques à 100 MeV  
Électrons, Bêta : énergie > 70 keV
- ▶ Capacité : 1400 cartes par chargement sur 7 chargeurs. Un chargeur supplémentaire reçoit les cartes imparfaitement identifiées. Autonomie : > 12 heures.
- ▶ Durée du cycle : 30 secondes pour une carte à 4 dosimètres (120 par heure)

## ▶ Irradiateur de calibration **2210**



Le Modèle 2210 est un irradiateur de table au  $^{90}\text{Sr}$  permettant d'exposer automatiquement jusqu'à 50 dosimètres FLi (chips, rods ou micro-cubes). Il est utilisé localement pour effectuer des vérifications périodiques de calibration sans avoir recours aux étalons primaires.

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- ▶ **Activité typique :** 33 MBq
- ▶ **Vitesse de rotation du plateau :** 1 tour/min
- ▶ **Débit de dose par tour :** Typique 40  $\mu\text{Gy}$



# NOTES

A series of horizontal dotted lines for taking notes, overlaid on a faint background image of two people in scrubs walking in a hospital hallway.





## MOYENS HUMAINS

APVL ingénierie dispose d'une équipe dynamique et expérimentée composée notamment des Services Technique et Conception, Informatique, Qualité, SAV et Documentation. Cette expérience est renforcée par des formations régulières et des contrôles de connaissance périodiques.

Un interlocuteur unique, des documentations techniques en français, des logiciels développés en interne et un bureau d'études dédié, sont autant de compétences qui garantissent le sérieux et l'efficacité des prestations d'APVL ingénierie.



- Radiamètres
- Contaminamètres
- Spectromètres
- Balises de surveillance
- Dosimétrie
- Préleveurs aérosols
- Portiques de détection
- Systèmes de surveillance
- Formations
- Contrôles périodiques
- SAV
- ...

En raison de l'évolution permanente des normes et de nos appareils, le design et les caractéristiques de nos produits sont susceptibles d'être modifiés sans préavis. Les informations données ne nous engagent qu'après confirmation par nos services. APVL ingénierie décline toute responsabilité en cas de dysfonctionnement dû à une utilisation inappropriée ou à une détérioration du fait de l'utilisateur. L'utilisateur assume tous les risques et responsabilités liés à l'usage des appareils.



3 Allée de la Ferme de la Rabelais - 37540 Saint-Cyr-sur-Loire  
Service commercial - Tél. : +33 (0)2 47 87 09 20 - E-mail : info@apvl.com  
Service Métrologie/SAV - Tél. : +33 (0)2 47 87 09 28 - E-mail : sav@apvl.com  
Fax : +33 (0)2 47 87 04 55

**apvl**  
ingénierie

www.apvl.com