

Contrôle d'exposition

# AEROTRAK™ 9000 Contrôleur d'aérosols nanométriques



*L'AEROTRAK 9000 calcule la surface spécifique des nanoparticules pouvant se déposer dans les poumons.*

*Les matériaux, structures et autres dispositifs à nano-échelle sont en plein développement commercial. Ce développement utilise au maximum les propriétés uniques touchant les comportements physiques, chimiques et biologiques des matériaux à nano-échelle. À l'heure actuelle, les risques pour la santé humaine liés à la fabrication et l'utilisation des nanoparticules ne sont pas bien connus. Les travailleurs peuvent inhaler des nanoparticules, à des niveaux de concentration largement supérieurs à ceux de l'air ambiant.*



## L'appareil et le système de mesure

### L'appareil

L'AERO TRAK™ 9000 est un outil d'hygiène industrielle permettant de mesurer un nouvel élément de l'exposition à des aérosols à nanoparticules: la surface spécifique déposée dans les poumons. Contrairement à des mesures de masse ou de nombre, la surface spécifique des nanoparticules est un facteur clé de leur toxicité. Des recherches ont montré que la surface spécifique est l'élément mesurable le plus étroitement lié à l'exposition et au dosage des aérosols nanométriques.

L'AERO TRAK 9000 calcule la surface spécifique des particules, pouvant se déposer dans le poumon humain, en unités de micromètres carrés par centimètre cube ( $\mu\text{m}^2/\text{cc}$ ), correspondant aux régions trachéobronchiques (TB) et alvéolaires (A) des poumons humains. Ce calcul est obtenu par la charge par diffusion d'un échantillon de particules, suivie de la mesure de l'aérosol chargé grâce à un électromètre.

### Le système de mesure

L'AERO TRAK 9000 ne mesure pas la surface spécifique active totale (c'est à dire la surface spécifique de Fuch) des nanoparticules en suspension dans l'air. Il indique la surface spécifique de la portion de ces particules qui se dépose dans la région trachéobronchique ou alvéolaire des voies respiratoires humaines.



## Exposition aux nanoparticules

Des recherches récentes (Oberdörster, 2001) ont montré que la surface spécifique joue un rôle important dans la toxicité des nanoparticules et qu'elle est l'élément de mesure en corrélation réelle avec les effets nuisibles des particules sur la santé. Le risque pour la santé est directement proportionnel à la surface spécifique des particules (Driscoll 1996, Oberdörster 2001).

## Dépôt dans les poumons

L'exposition à des aérosols se fait le plus souvent par inhalation. Dans le domaine de l'hygiène industrielle, il est courant de prélever des échantillons d'aérosols en fonction de la partie du poumon dans laquelle ils se déposent. Les fractions inhalables, thoraciques et alvéolaires sont des exemples courants de prélèvement par taille, qui est en général pratiqué pour les mesures de concentration massique.

Pour les aérosols nanométriques, il est important de comprendre comment et où ils se déposent dans le poumon. Des études complètes du dépôt dans les voies respiratoires ont été réalisées sur un travailleur de référence et peuvent être utilisées dans des applications d'évaluation de l'exposition en hygiène industrielle. Les résultats de ces études montrent que les taux de dépôt diffèrent selon la taille de la particule et la zone pulmonaire. L'exposition du corps humain par inhalation de particules est déterminée par l'endroit où celles-ci se déposent dans les voies respiratoires.

## Utilisation

L'AERO TRAK 9000 est une solution simple et rapide pour connaître la surface spécifique équivalente à la dose de particules dont la taille est comprise entre 10 et 1000 nanomètres. Il convient parfaitement aux applications suivantes:

- Surveillance de l'exposition aux nanoparticules sur le lieu de travail
  - Contrôles d'hygiène industrielle
  - Surveillance de l'air ambiant des zones de travail
  - Calcul de la tendance et criblage
  - Études d'ingénierie
- Science des matériaux et surveillance du processus de production
- Études de toxicologie d'inhalation
- Études épidémiologiques



# Spécifications

## AEROtrak™ 9000 Instrument de surveillance des aérosols à nanoparticules

Type de capteur	Chargeur à diffusion et électromètre
Plage de taille des particules	De 10 à 1000 nm (avec cyclone de 1µm sur l'embout d'aspiration)
Embout d'orifice d'aspiration	Cyclone avec coupure à 1µm à 2,5 lpm
Réponse sélectionnable pour l'utilisateur	Paramètres de réponse trachéobronchique (TB) et alvéolaire (A)
Plage de concentration des aérosols	
TB	De 1 à 2.500 µm <sup>2</sup> /cc
A	De 1 à 10.000 µm <sup>2</sup> /cc
Exactitude de la mesure	
TB	±20 % (de 20 à 200nm)
A	±20 % (de 20 à 200nm)
Résolution minimale	0,1 µm <sup>2</sup> /cc (affiché)
Débit d'écoulement	2,5 slpm ± 5% de l'écoulement total 1,5 slpm ± 5% de l'écoulement mesuré (Branche d'échantillonnage de l'aérosol) 1,0 slpm ± 5% de l'écoulement mesuré (Branche filtrée et ionisée)
Température	
Plage de fonctionnement	De 10 à 35 °C
Plage de stockage	De 0 à 60 °C
Plage d'humidité dans l'appareil	De 0 à 90 % Rh, sans condensation
Constante de temps (Affichage)	Réglable par l'utilisateur, de 1 à 60 secondes
Enregistrement des données	
Points de données	>1.000.000 (>694 jours avec un intervalle d'enregistrement de 1 minute)
Intervalle d'enregistrement	Réglable par l'utilisateur, de 1 seconde à 1 heure
Poids et dimensions	
Dimensions externes	26,7 cm x 21,6 cm x 9,0 cm, poignée non comprise
Poids sans batteries	7,2 kg
Poids des batteries	0,45 kg par batterie (l'appareil peut en compter 3 au maximum)
Trépied	5/8"-11 UNC
Affichage	Écran tactile couleur VGA de 5,7" ½
Alimentation	De 100 à 240 V et 50 à 60 Hz
Interface de communication	
Type	Universal serial bus (USB) 1.1
Connecteur	Prise USB Type B
Configuration requise pour le logiciel TrakPro™	
Port de communication	USB 1.1 ou supérieur
Système d'exploitation	Windows® 2000 ou XP
Sortie analogique	
Type	De 0 à 5 V ou 4 à 20 mA. Configurable par l'utilisateur
Plage d'échelle	De 1 à 2.500 (TB), de 1 à 10.000 (A), Configurable par l'utilisateur
Sortie maximale	250 ohms
Courant de sortie maximum	5mA
Connecteur	Connecteur mini-DIN, 4 tiges
Sortie d'alarme	
Type	Relais sans accroche
Plage de réglage de l'alarme	De 1 à 2.500 (TB), de 1 à 10.000 (A), configurable par l'utilisateur
Voltage maximum	15 VDC
Courant maximum	1 Amp
Zone morte	-5% du point de déclenchement de l'alarme
Connecteur	Connecteur mini-DIN, 4 tiges
Maintenance	
Étalonnage du zéro par l'utilisateur	Avant chaque utilisation
Cyclone d'embout	Nettoyer avant chaque utilisation
Remplacement du filtre	Tous les 3 à 6 mois (pour un usage normal)
Nettoyage et étalonnage en usine	Recommandé une fois par an
Evaluation CE	
Immunité	EN 61326
Emissions	EN 61326
Sécurité	EN 61010-1

### Performances des batteries

Nombre de batteries à Lilon de 6.600 mAh, 11,6 V (P/N 1208057)	1 batterie	2 batteries	3 batteries
Durée de fonctionnement (heures) à 2,5 lpm	6,25	12,5	18,75
Temps de charge* (heures) dans l'AEROtrak 9000	3,25	6,50	9,75
Temps de charge* (heures) dans le chargeur externe (P/N 2610114)	3,25	3,25	-/-

\*D'une batterie entièrement vide

U.S. Patents 6,544,484 and 7,812,306



**TSI Incorporated**

**UK** Tel: +44 1494 459200 **E-mail:** tsiuk@tsi.com  
**Allemagne** Tel: +49 241 523030 **E-mail:** tsigmbh@tsi.com

**France** Tel: +33 491 11 87 64 **E-mail:** tsifrance@tsi.com

For current information  
**www.tsi.com**