

CASS

Système de Spéciation des Aérosols Carbonés (CASS)

Présentation

Le **Carbonaceous Aerosol Speciation System (CASS)** associe un Aethalometer® (AE36 ou AE36s) à la dernière génération de l'analyseur de carbone total (TCA09) d'Aerosol Magee Scientific. Cette solution intégrée représente la nouvelle génération de mesure des aérosols carbonés, présentant une précision et une efficacité opérationnelle inégalées pour la recherche sur la qualité de l'air et le climat, pour offrir une mesure équivalente EC / OC.

Le CASS effectue une analyse complète des aérosols carbonés en combinant une analyse thermique en temps réel et une analyse optique multi-longueurs d'onde au sein d'un système unique. Il intègre un modèle robuste de répartition du carbone total à 5 composants (**TCAM5**) qui sépare :

- **BC_{LF}** : Black Carbon issu de combustibles liquides (trafic routier, moteurs diesel)
- **BC_{SF}** : Black Carbon issu de combustibles solides (biomasse, chauffage au bois)
- **POC_{LF}** : Carbone Organique Primaire issu de combustibles liquides
- **POC_{SF}** : Carbone Organique Primaire issu de combustibles solides
- **SOC** : Carbone Organique Secondaire

Conçu selon le principe "**Sans verre, sans gaz et sans catalyseur**" (*No Glass, No Gas, No Catalyst*), le CASS utilise l'air ambiant comme gaz vecteur analytique, éliminant le besoin de bouteilles de gaz comprimé spéciales, de composants en verre fragile ou de catalyseurs coûteux.

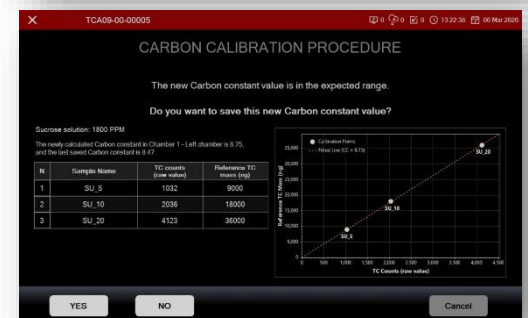
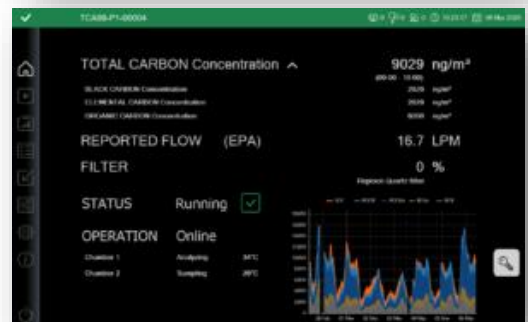
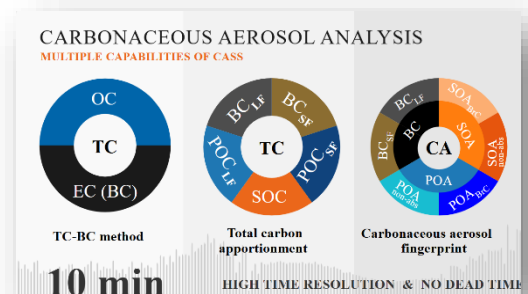


Applications

- ⇒ Planification urbaine et études d'aménagements
- ⇒ Recherche sur le climat et processus atmosphériques dynamiques
- ⇒ Identification et quantification des contributions des différentes sources.
- ⇒ Surveillance de la qualité de l'air ambiant et stations de mesure
- ⇒ Spéciation complète des matériaux carbonés (TC, BC, EC, OC, BrC, POC, SOC)
- ⇒ Études d'impact et d'effets sur la santé publique
- ⇒ Expérimentations en chambre d'essai
- ⇒ Essais d'émissions et caractérisation des sources
- ⇒ Campagne de mesures sur le terrain

Caractéristiques

- **Mesure intégrée et en ligne (Online Operation) :** Analyse simultanée en temps réel du Carbone Total (TC), du Black Carbon (BC), du Carbone Élémentaire (EC), du Carbone Organique (OC) et du Brown Carbon (BrC).
- **Haute résolution temporelle sans temps mort :** Données TC/OC toutes les 10 minutes à 24 heures et données BC/EC toutes les 1 seconde à 5 minutes.
- **Conception "No Glass, No Gas, No Catalyst" :** Utilisation de l'air ambiant comme gaz vecteur. Chambres analytiques robustes en acier inoxydable, sans composants en verre ni catalyseurs à remplacer.
- **Technologie brevetée DualSpot® :** Compensation automatique en temps réel de l'effet de charge de la matrice du filtre pour des mesures optiques précises.
- **Étalonnage & Validation automatisés :** Routines d'étalonnage automatiques (calibration de la constante de carbone basée sur le sucre) et correction intégrée des artefacts liés aux COV.
- **Modèle TCAM5 & Fingerprint :** Visualisation directe à l'écran sous forme de graphiques personnalisés de la contribution des différentes sources (combustibles liquides vs solides, primaire vs secondaire).
- **Faible maintenance & Haute robustesse :** Conçu pour un fonctionnement autonome de longue durée, réduisant les interventions manuelles et les coûts d'exploitation.
- **Flexibilité et évolutivité :** Intégration possible avec l'Aethalometer® AE36 ou AE36s.



Spécifications

Sensibilité et Détection	
Principe de mesure	Analyse Thermo-Optique combinée en temps réel : • BC / BrC : Atténuation optique multi-longueurs d'onde sur ruban filtrant avec technologie DualSpot® (Aethalometer) • TC (= EC + OC) : Combustion / pyrolyse flash sur filtre en quartz en chambre inox et détection CO₂ par NDIR (TCA09)
Longueurs d'onde (BC/EC)	370, 470, 520, 590, 660, 880 et 950 nm sur l'AE36 / 340 & 950 nm supplémentaires pour l'AE36s (9 longueurs d'onde)
Limite de détection BC	< 0,001 µg/m ³ (sur 1 heure)
Plage de mesure BC	< 0,01 à > 100 µg/m ³
Sensibilité BC	< 10 ng/m ³ à 1 min et 5 L/min
Limite de détection TC	100 ng C
Plage de masse TC	100 ng C à 500 000 ng C
Plage de concentration TC	20 ng C/m ³ à 3 000 000 ng C/m ³ (selon la base de temps sélectionnée)
Echantillonnage	
Support de collecte	• BC/BrC : Ruban filtrant en fibre de verre renforcée PTFE • TC : Filtre en fibre de quartz (2 chambres d'analyse parallèles en acier inoxydable)
Base de temps	• BC/BrC : 1 s, 1 min ou 5 min • TC / OC / EC : 10 min à 24 h (60 min par défaut)
Débit d'échantillonnage	• AE36 / AE36s : 2 à 5 L/min • TCA09 : 16,7 SLPM (1 m³/h)
Contrôle du débit	Régulé par débitmètres massiques et contrôle stabilisé en boucle fermée
Pompe	Pompes internes double membrane, moteur DC sans balais à vitesse régulée
Interface & Connectivité	
Affichage	Écrans tactiles couleur de 10,1" avec voyants LED d'état
Interface graphique	Graphiques en temps réel (TC, BC, EC, OC, BrC, répartition des sources TCAM5)
Ports de communication	Ports RS-232, Ethernet
Stockage interne	Mémoire interne intégrée (enregistrement automatique à chaque période)
Gestion à distance	Outil de contrôle à distance, pour le paramétrage, la consultation et le transfert de données
Spécification physiques	
Dimensions (H x L x P)	62 x 48 x 52 cm (25" x 19" x 20")
Poids	74 kg (163 lbs)
Châssis	Assemblage modulaire en châssis rack standard 19" fermé et autonome
Alimentation électrique	100–240 V CA (85–264 V CA), 50/60 Hz
Consommation électrique	100 W en moyenne (1 200 W max pendant la phase de chauffe flash)

Conditions d'utilisation	
Emplacement & Température	Utilisation intérieure / laboratoire, 5 °C à 45 °C
Humidité relative	5 % à 95 % (sans condensation)
Altitude	0 à 3 000 m
Raccordements pneumatiques	Entrée d'air : Raccord Swagelok 1/2" OD Sortie / Air vecteur : 1/4" et 1/8" NTPF
Contrôle qualité & Capteurs	
Technologie de gaz vecteur	Sans gaz spécial requis : utilise l'air ambiant filtré (<i>No Gas</i>)
Conception & Consommables	Sans composants en verre fragile ni catalyseur (<i>No Glass, No Catalyst</i>)
Étalonnage & Validation	Étalonnage automatique du carbone (sucrose) et correction automatique des artefacts de COV. Calibration possible avec une solution de KHP et des filtres étalonnés.
Tests et vérifications	Test d'air pur automatisé (<i>Automated Clean Air Test</i>), technologie DualSpot® (compensation automatique du chargement de filtre).

Accessoires & Options

- Cyclones à coupure nette PM10, PM2.5 et PM1 @ 16,7 LPM pour le TCA09
- Mallette de transport renforcée, étanche et antichoc
- Calibrateur de débit ALICAT FP-25 (0,1 – 25 LPM) avec câble de communication
- Capteurs météorologiques ambiants : GMX 300 (P, T, RH), GMX 200 (vent) et GMX 500 (P, T, RH, vent)
- Kit d'installation verticale directe de la ligne d'échantillonnage pour TCA09
- Kit d'installation d'entrée & isolation thermique de tube de prélèvement
- Ensemble piège à eau & grille anti-insectes
- Tubes de prélèvement Swagelok (différentes longueurs et adaptateurs)
- Séparateur de flux d'air (*Air splitter*)
- Kit de filtres optiques à densité neutre (ND) pour vérification de la réponse
- Sécheur de flux d'échantillon (*Sample Stream Dryer*)
- Têtes de prélèvement PM2.5 et PM1 pour Aethalometer
- Kit de disque d'étalonnage pour capteurs de bande
- Module GPS
- Pompe externe pour fonctionnement en haute altitude