



**Ministère de l'Industrie, de la Poste et
des Télécommunications**

SOUS-DIRECTION DE LA MÉTROLOGIE
DA 13-1326

**DÉCISION D'APPROBATION DE MODÈLES
n° 97.00.852.007.2 du 20 mars 1997**

Opacimètres AVL modèles 435 et 465

La présente décision est prononcée en application du décret n° 88-682 du 6 mai 1988 modifié, relatif au contrôle des instruments de mesure et de l'arrêté du 22 novembre 1996 relatif à la construction, au contrôle et à l'utilisation des opacimètres.

FABRICANT

AVL List GmbH - Kleiststrasse 48, A - 8020 Graz - Autriche.

DEMANDEUR

AVL FRANCE - 57 boulevard de la République - Bâtiment 8 - 78400 Chatou.

CARACTÉRISTIQUES

Les opacimètres AVL modèles 435 et 465 utilisent le phénomène de l'absorption d'un faisceau lumineux par un échantillon de gaz d'échappement.

Ils se composent de :

- une (ou plusieurs) sonde(s) de prélèvement des gaz d'échappement, en silicone, munie d'un dispositif permettant de fixer la sonde sur l'échappement du véhicule,
- un tube de prélèvement, en silicone, permettant de raccorder la sonde de prélèvement à la cellule de mesure,
- une cellule de mesure AVL, modèle 435-SENS-UF,
- un boîtier de traitement des informations provenant de la cellule de mesure et d'affichage des données relatives aux mesurages, dénommée unité centrale, équipée d'une imprimante faisant partie des modèles approuvés.

Il existe trois types de sondes différentes dont les caractéristiques sont les suivantes :

Référence de la sonde	diamètre nominal intérieur (mm)	longueur nominale du dispositif de prélèvement sonde +tube (mm)
S12	12	1100
S16	16	1500
S22	22	4000

La sonde référencée S12 est utilisée pour le contrôle des véhicules dont le diamètre de l'échappement est inférieur ou égal à 65 mm.

Les sondes référencées S16 et S22 sont utilisées lorsque le diamètre de l'échappement du véhicule est supérieur à 65 mm.

Le tube de prélèvement, associé à la sonde S22 est chauffé. Ce dispositif de prélèvement est plus particulièrement destiné aux contrôles des véhicules équipés d'un échappement vertical.

L'opacimètre AVL modèle 465 diffère du modèle 435 par l'unité centrale. Dans le cas du modèle 465, elle est constituée par un analyseur de gaz d'échappement approuvé AVL modèle 465.

SCELLEMENTS

Les dispositifs de scellement sont constitués par des vis recouvertes d'un plomb.

Au niveau de la cellule de mesure, deux dispositifs de scellement sont prévus : un sur la face avant, l'autre sur la face arrière.

Deux dispositifs de scellement sont prévus sur l'unité centrale. Ils sont disposés de façon diamétralement opposée.

INSCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES

La plaque d'identification des instruments concernés par la présente décision doit porter le numéro et la date figurant dans le titre de celle-ci. Elle est située, avec la plaque de poinçonnage, sur l'unité centrale.

CONDITIONS PARTICULIÈRES DE VÉRIFICATION

Il est possible de procéder au remplacement de la cellule de mesure en cas de dysfonctionnement de cette dernière.

Ce remplacement est conditionné à l'installation d'une cellule de mesure du même type que celui défini dans la présente décision, ayant fait l'objet d'une vérification primitive partielle sanctionnée par l'apposition de la marque de vérification primitive sur ses dispositifs de scellement.

La vérification primitive partielle est effectuée dans les conditions de la vérification primitive en reliant la cellule de mesure à une unité centrale identifiée, appelée étalon de transfert.

La qualification, la gestion et l'utilisation de cet étalon de transfert sont définies dans une procédure, établie par le demandeur et validée par la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement dont dépend le demandeur.

Le remplacement est réalisé par un réparateur agréé.

Le numéro de série de la nouvelle cellule de mesure est précisé sur le carnet métrologique lors de l'intervention.

CONDITIONS PARTICULIÈRES DE VÉRIFICATION

Des épreuves de substitution, conformément aux articles 9 et 11 de l'arrêté du 22 novembre 1996 susvisé, peuvent être réalisées lors des opérations de vérifications primitive et périodique.

Les essais de substitution sont décrits dans la procédure référencée PRIMOPALDOC en date du 20/03/1997, validée par la sous-direction de la métrologie et disponible auprès du demandeur.

Préalablement à toute opération de vérification, il est nécessaire de s'assurer de la conformité du logiciel de l'instrument avec les dispositions de la présente décision.

Le logiciel se caractérise par une somme de contrôle (checksum) relative aux informations à caractère métrologique, FOC6.

Pour le modèle 435, la vignette de vérification périodique est apposée sur la face avant de l'unité centrale.

Dans le cas du modèle 465, la vignette de vérification périodique, correspondant à l'opacimètre, est apposée sur la face latérale, au dessus de la plaque d'identification relative à l'opacimètre.

DÉPÔT DE MODÈLES

Les plans, schémas, et la procédure relative aux épreuves de substitution sont déposés à la sous-direction de la métrologie, à la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement d'Ile de France, chez le fabricant et chez le demandeur sous la référence DA 13-1326.

VALIDITÉ

La présente décision a une durée de validité de cinq ans à compter de la date figurant dans son titre.

REMARQUES

Les opacimètres modèles 435 et 465 étant constitués de plusieurs éléments distincts, l'association des différents éléments est réalisée par l'intermédiaire du carnet métrologique sur lequel doivent figurer le type et le numéro de série de chacun des éléments constitutifs.

ANNEXES

- Notice descriptive
- Schémas
- Photographie

Pour le ministre et par délégation,
Par empêchement du directeur de l'action régionale
et de la petite et moyenne industrie,
l'ingénieur en chef des mines,

J.F. MAGANA

NOTICE DESCRIPTIVE

Opacimètres AVL modèles 435 et 465

I - GÉNÉRALITÉS

Les instruments se composent d'une cellule de mesure modèle 435-SENS-UF et d'un boîtier de commande et d'affichage des informations relatives au mesurage de l'opacité. Ce boîtier, appelé ci-après unité centrale, comprend un écran avec affichage à cristaux liquides, un clavier permettant de commander l'opacimètre au moyen de six touches de fonction placées sous l'écran, un bloc de trente cinq touches alpha-numériques et une imprimante située en face avant.

L'afficheur indique, outre les instructions d'utilisation et les résultats de mesurage, d'autres paramètres liés aux essais tels que la température de l'huile du moteur, le régime de rotation du moteur et l'angle d'avance.

II- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**2.1 - Principe général de fonctionnement**

L'instrument utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau de lumière verte par un échantillon des gaz d'échappement à mesurer, ayant traversé la chambre de mesure.

Un récepteur photométrique est utilisé pour mesurer la lumière transmise.

Le coefficient d'absorption, exprimé en m^{-1} , est calculé selon la loi de Beer Lambert :

$$K = - \ln (\Phi_R / \Phi_S) / L$$

avec :

L : longueur effective de l'échantillon de gaz d'échappement,

Φ_S : puissance lumineuse émise par la source,

Φ_R : puissance résultante de lumière reçue par le détecteur.

Cette détermination se réfère à des gaz d'échappement à une température de référence égale à 343 K. Si la température des gaz d'échappement (T, exprimée en K), diffère de cette température de référence, la correction suivante est appliquée au coefficient d'absorption mesuré :

$$k_{\text{corrigé}} = k \times T / 343$$

T est la valeur de la température du gaz mesurée dans la chambre de mesure

2.2 - Cellule de mesure (voir schéma)

La cellule de mesure AVL modèle 435-SENS-UF comprend une chambre cylindrique de longueur 430 mm, appelée ci-après chambre de mesure, comportant à une extrémité un émetteur de faisceau lumineux, composé de deux lampes halogène. A l'autre extrémité, un récepteur photosensible est constitué d'une cellule au sélénium associé à un filtre optique de couleur verte ayant une bande passante centrée sur 565 mn.

Un flux d'air propre, généré par deux ventilateurs perpendiculairement au flux des gaz d'échappement, garantit la constance de la longueur effective et évite l'encrassement des lentilles.

Un système de chauffage constitué par deux résistances électriques, montées en série, permet de maintenir la chambre de mesure à une température supérieure à 70 °C afin d'éviter toute condensation à l'intérieur de celle-ci. Le cycle de chauffage est régulé par l'intermédiaire d'une régulation électronique pilotée par une sonde de température à résistance de platine, située dans la chambre de mesure.

Une seconde sonde de température à résistance de platine, située à l'entrée de la chambre de mesure, est destinée à mesurer la température des gaz d'échappement.

La cellule de mesure est alimentée, depuis l'unité centrale, en courant alternatif de valeur nominale 230 V ou en courant alternatif de valeur nominale 24 V, au travers d'un transformateur externe.

La cellule de mesure est équipée d'une soupape d'inversion, permettant à l'instrument de réaliser un ajustage interne lorsque la sonde de prélèvement se trouve dans le dispositif d'échappement du véhicule.

2.3 - Unité centrale

L'unité centrale des modèles 435 et 465 comprend :

- la carte électronique principale, équipée d'un microprocesseur et de deux EEPROM contenant le logiciel,
- le circuit d'alimentation,
- le dispositif d'affichage,
- les interfaces.

La liaison entre l'unité centrale et la cellule de mesure est assurée, outre le câble d'alimentation, par un câble permettant la transmission des signaux analogiques correspondant aux éléments suivants :

- tension représentative de la quantité de lumière reçue par le récepteur,
- tension d'alimentation de la cellule de mesure,
- tension d'alimentation des ventilateurs,
- commande de la soupape d'inversion,
- commande de l'émetteur,
- mesure de la température de la chambre de mesure,
- mesure de la température des gaz d'échappement.

111 - TRAITEMENT DU SIGNAL

Les signaux provenant de la cellule de mesure sont délivrés sous forme de tension à l'unité centrale. Les valeurs analogiques sont amplifiées, filtrées puis converties par l'intermédiaire d'un convertisseur analogique/numérique.

La mesure de l'opacité est convertie afin d'obtenir la valeur du coefficient d'absorption exprimée en m-

IV - FONCTIONNEMENT

4.1 - Mise sous tension

A la mise sous tension, l'opacimètre affiche la version du logiciel, la somme de contrôle (checksum) totale du logiciel (TOT.CONTR.), la somme de contrôle métrologique (CONTR.METR.), puis passe en phase de préchauffage. L'instrument affiche le menu principal. Durant cette phase, aucun mesurage ne peut être effectué.

4.2 - Analyse des gaz d'échappement

La phase de préchauffage étant terminée, l'accès aux différents choix du menu principal est possible.

Le menu principal permet d'accéder soit au mode "opacimètre", en pressant la touche F2, soit au mode "service", en pressant la touche F3.

Sur le modèle 465, le menu principal comprend également un mode "essence", obtenu en pressant la touche FI et permettant d'accéder à la fonction analyseur de gaz d'échappement pour les véhicules équipés d'un moteur à essence.

Le mode "opacimètre" comprend notamment les options suivantes :

- contrôle de l'opacité, permettant d'effectuer un contrôle de l'opacité conformément à la norme NFR 10025-3,
- détermination de la valeur de l'opacité, permettant une détermination de l'opacité conformément à la norme NFR 10-025-3,
- vérification de la linéarité, correspondant au contrôle de routine conformément à la norme NFR 10-025-2.

D'autres options sont accessibles pour effectuer des mesurages en accélérations libres, des mesurages en continu et la mesure des angles d'avance à l'injection.

L'instrument effectue automatiquement un ajustage interne préalablement à tout cycle de mesure correspondant aux options précitées.

Un contrôle du zéro est de plus effectué à la fin de chaque mesurage, afin de s'assurer que la dérive du zéro entre le début et la fin du mesurage n'excède pas 0,25 m⁻¹.

V- DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ

En cas de dysfonctionnement, l'instrument affiche un message d'erreur caractérisant la nature du défaut.

Les messages suivants peuvent apparaître :

- "Chambre diesel non connectée", en cas de dysfonctionnement de la liaison entre l'unité centrale et la cellule de mesure,
- "Défaut sur soupape d'inversion", en cas de dysfonctionnement de la soupape d'inversion,
- "Température excessive gaz d'échappement", lorsque la valeur de la température des gaz d'échappement est supérieure à 200 °C,
- "Ch. mesure (diesel) trop chaude", lorsque la température de la chambre de mesure dépasse 120 °C,
- "Temp. excessive de la tête de mesure", en cas de dysfonctionnement du ventilateur situé du côté du récepteur,
- "Défaut linéarité", lorsque le contrôle de routine n'est pas satisfaisant,
- "Défaut opacité", en cas d'encrassement des systèmes optiques.

VI - CONTROLE DE ROUTINE

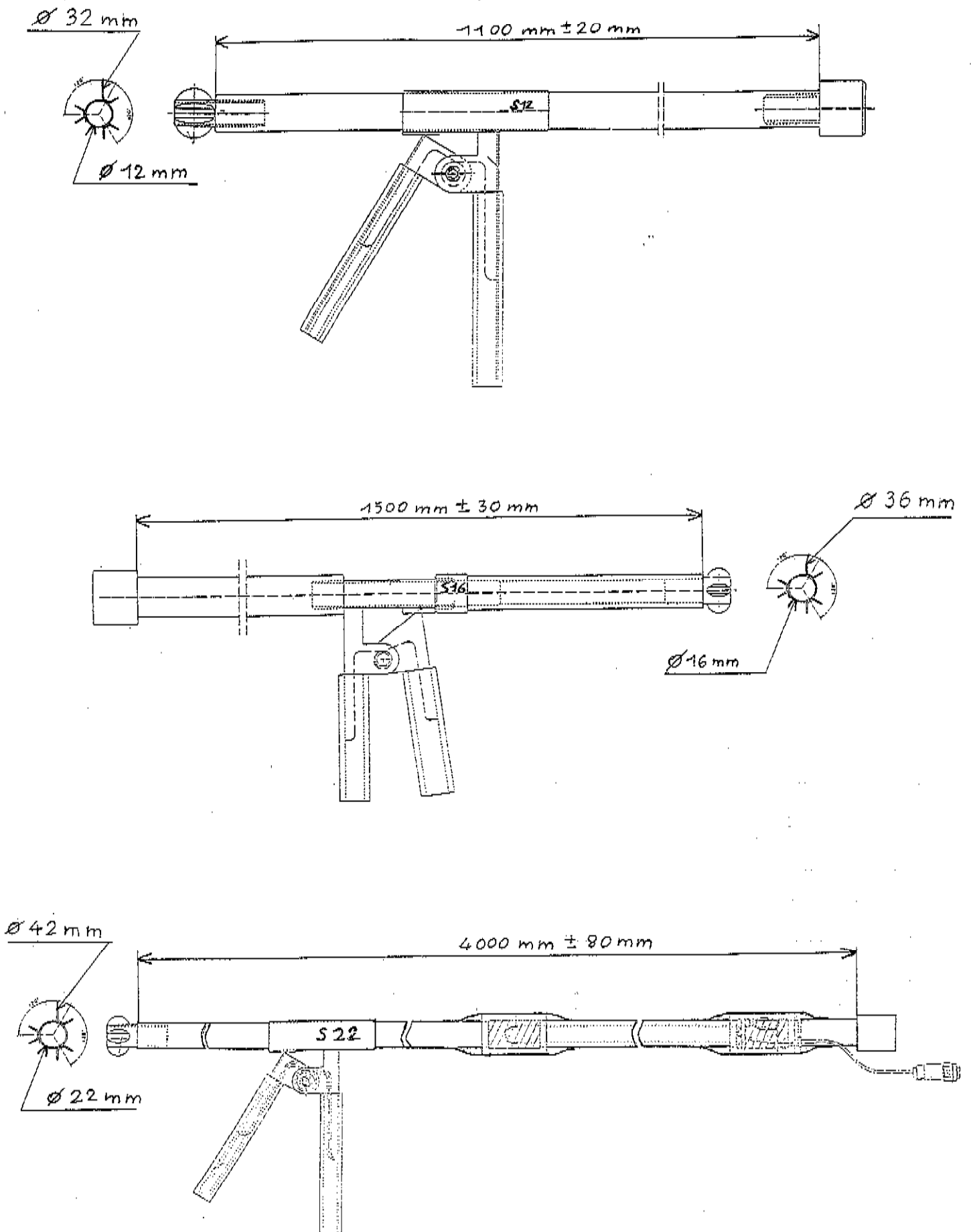
Le choix du mode "contr. routine" donne accès au contrôle de routine, qui est effectué automatiquement par l'instrument, en comparant le niveau de lumière obtenu lorsque les deux lampes sont allumées au niveau correspondant à la somme des deux niveaux de lumière obtenus à partir de chacune des lampes individuellement.

VII - SCELLEMENTS

Le passage de la configuration type VL en configuration type PL, et inversement, s'effectue par l'intermédiaire de l'écran de configuration du mode "service". L'accès est protégé par un code secret. Il ne peut donc être réalisé que par un intervenant autorisé.

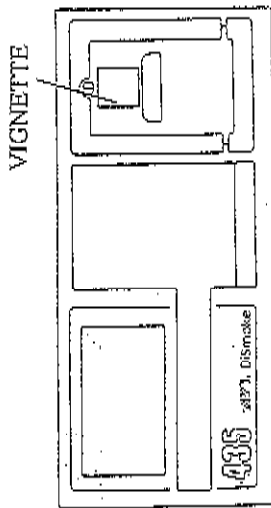
Annexe à la décision n° 97.00.852.007.2

Sondes de prélèvement,

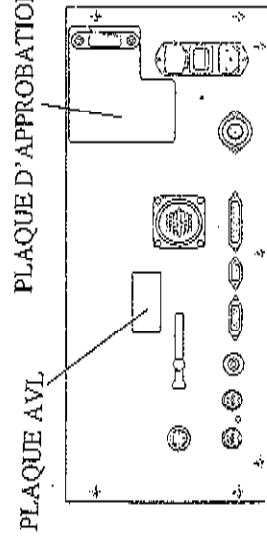


Annexe à la décision n° 94.00.852 007.2
Plans de scellement

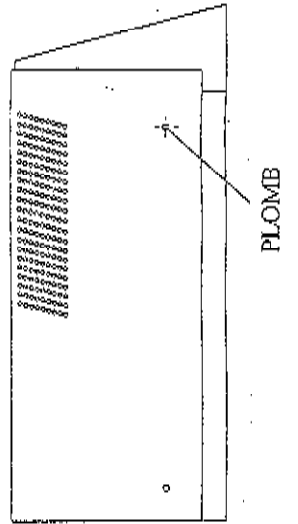
Unité d'évaluation/d'analyse - façade avant



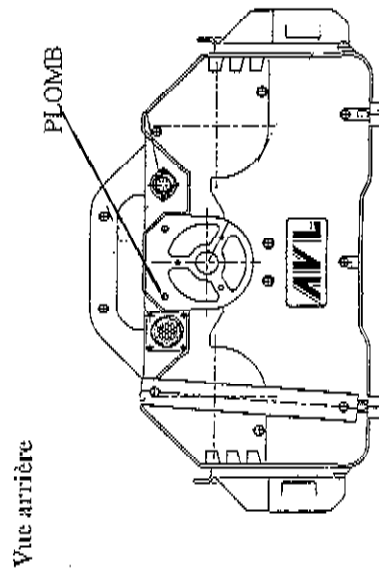
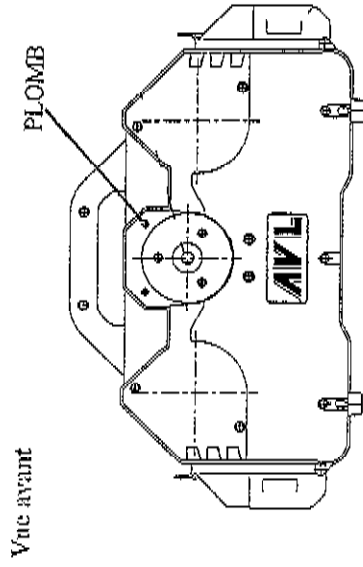
Unité d'évaluation/d'analyse - façade arrière



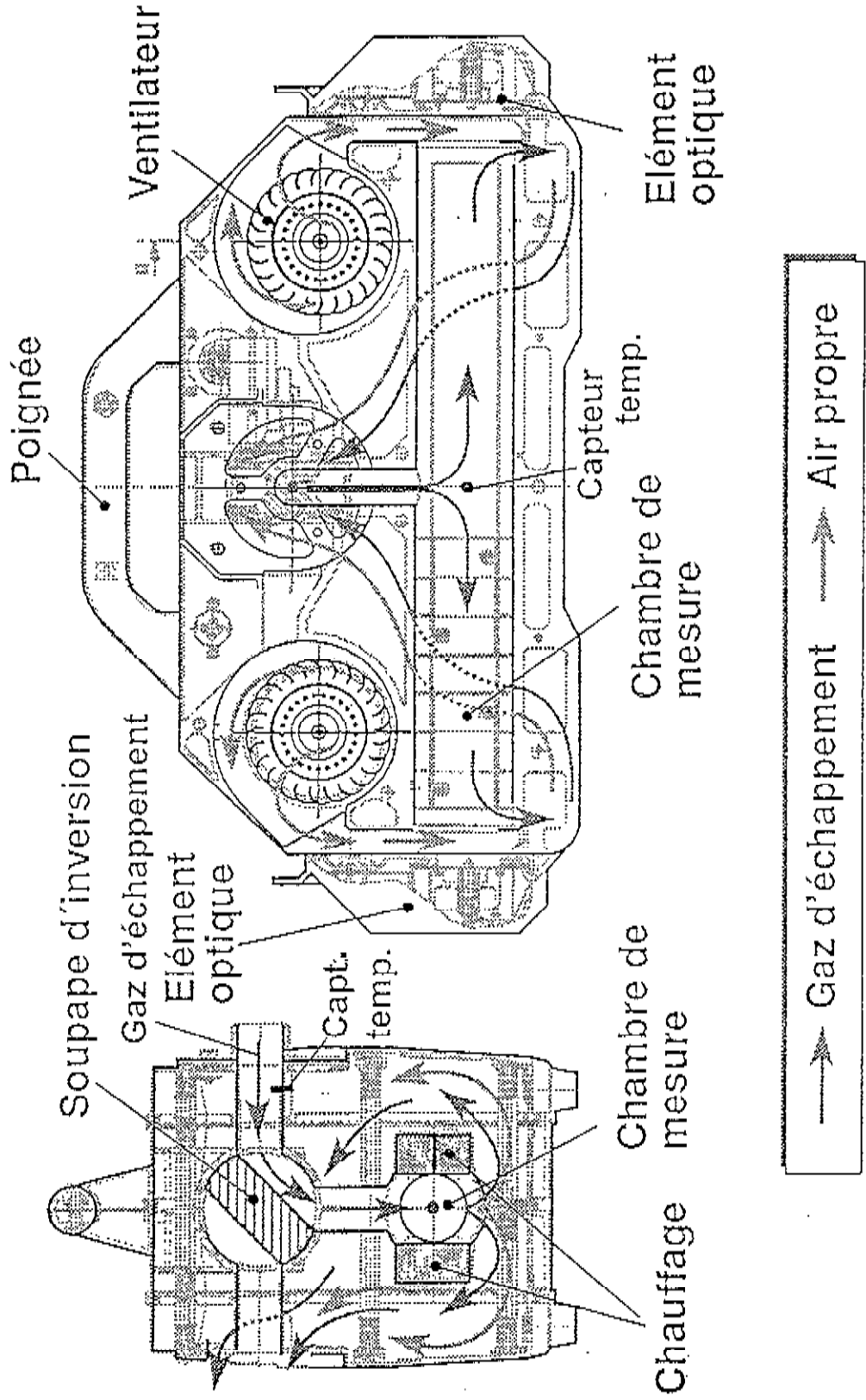
Profil



Chambre de mesure de l'opacité



SCHEMA DE LA CELLULE DE MESURE



OPACIMETRES AVL, 435 ET 465

