

**DÉCISION D'APPROBATION DE MODÈLE
n° 97.00.852.021.2 du 16 septembre 1997**

Opacimètre GRUNDIG modèle AD 2000/AS 2000

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

Unité centrale : GRUNDIG Instruments Test-und Messsysteme GmbH - Würzburger strasse 150
90766 FÜRTH - ALLEMAGNE

Cellule de mesure : ANDROS Incorporated - 2332 Fourth Street, BERKELEY CA 94710 -
Etats-Unis d'Amérique

DEMANDEUR

LONGUS Paul Lange - 12, rue Ampère - Z.A. - BP 188 - 67506 HAGUENAU CEDEX

CARACTÉRISTIQUES

L'opacimètre GRUNDIG modèle AD 2000/AS 2000 utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau lumineux par un échantillon de gaz d'échappement.

Il se compose de :

- une sonde de prélèvement des gaz d'échappement, en acier inoxydable, d'un diamètre intérieur de 12 mm, munie d'un dispositif permettant de fixer la sonde sur l'échappement du véhicule,
- un tube de prélèvement, permettant de raccorder la sonde de prélèvement à la cellule de mesure,
- une cellule de mesure ANDROS, référencée AD 2000,
- un boîtier d'affichage des éléments relatifs au mesurage, dénommé ci-après unité centrale, référencé AS 2000, équipé d'une imprimante faisant partie du modèle approuvé,

Il existe deux modèles de tubes de prélèvement.

Le premier modèle, d'une longueur nominale de 1300 mm, en silicone isolé, peut être utilisé quel que soit le diamètre de l'échappement du véhicule.

L'autre modèle est utilisé en complément du précédent. Il ne peut être utilisé que pour des diamètres d'échappement du véhicule supérieurs ou égaux à 70 mm. Dans ce cas, le tube de prélèvement, d'une longueur nominale de 4000 mm, est chauffé.

SCELLEMENTS

Les dispositifs de scellement sont constitués par une vis recouverte d'un plomb.

Pour l'unité centrale, un dispositif est situé sur chacune des faces latérales. Pour la cellule de mesure, il est situé au niveau de la partie supérieure.

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 se présente en deux parties dont une est située à l'arrière de la cellule de mesure et l'autre sur la face arrière de l'unité centrale.

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

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 son dispositif 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 SUBSTI / PROC 04 en date du 16/09/1997, 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 de la version du logiciel et de sa somme de contrôle pour l'unité centrale, et de la version du logiciel pour la cellule de mesure, avec les dispositions de la présente décision.

Le logiciel de l'unité centrale se caractérise par sa version AS 1.01 F, associée à la somme de contrôle : 5B0E.

La version AD 0.23 caractérise le logiciel de la cellule de mesure ANDROS.

La vignette de vérification périodique est apposée sur la face avant de l'unité centrale.

DÉPÔT DE MODÈLE

Les plans, schémas, et la procédure relative aux épreuves de substitution sont déposés à la sous-direction de la métrologie sous la référence DA 01-0162, à la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement d'Alsace, chez le fabricant et chez le demandeur.

VALIDITÉ

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

REMARQUE

L'opacimètre GRUNDIG AD 2000/AS 2000 étant constitué de plusieurs éléments distincts, leur association 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

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

J.F. MAGANA

Annexe à la décision n° 97.00.852.021.2

NOTICE DESCRIPTIVE

Opacimètre GRUNDIG modèle AD 2000/AS 2000**I - GÉNÉRALITÉS**

L'instrument se compose d'une cellule de mesure ANDROS, référencée AD 2000 par la société GRUNDIG et d'un boîtier de commande et d'affichage des informations relatives au mesurage de l'opacité, référencé AS 2000. Ce boîtier, appelé ci-après unité centrale, comprend un dispositif d'affichage à cristaux liquides, un clavier permettant de commander l'opacimètre 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 et le régime de rotation du moteur.

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 schémas)

La cellule de mesure ANDROS comprend une chambre cylindrique de longueur 430 mm, appelée ci-après chambre de mesure, comportant à une extrémité un émetteur de faisceau de lumière verte composé de deux diodes électroluminescentes (1) et (2) ayant une longueur d'onde de 555 nm et positionnées avec un angle de 90° l'une par rapport à l'autre. Les rayonnements émis par les deux diodes sont concentrés sur un miroir semi-transparent (3). Une lentille (4) focalise le rayon lumineux ainsi constitué.

A l'autre extrémité, se situe le récepteur photosensible constitué d'une photodiode (6), associé à une lentille (5).

Un flux d'air propre, généré par deux ventilateurs (18) perpendiculairement au flux des gaz d'échappement, garantit la constance de la longueur effective et évite l'encrassement des dispositifs optiques.

Deux dispositifs de chauffage (5) et (6) permettent de maintenir la température de la chambre de mesure voisine de 100 °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 deux capteurs de température (1) et (2) situés dans la chambre de mesure.

Un troisième capteur de température (9), situé à l'entrée de la chambre de mesure, en amont de l'électrovanne, est destiné à mesurer la température des gaz d'échappement.

Un quatrième capteur de température (3) surveille la température des gaz d'échappement dans la cellule de mesure.

La cellule de mesure est alimentée en courant alternatif de valeur nominale 230 V. Elle alimente l'unité centrale.

La cellule de mesure est équipée d'une électrovanne (11) ou (7), 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 de l'opacimètre GRUNDIG AD 2000/AS 2000 comprend :

- un circuit d'acquisition des données provenant de la cellule de mesure,
- un convertisseur permettant de traiter le circuit d'alimentation provenant de la cellule de mesure,
- un microprocesseur pour la gestion du guide opérateur et le traitement du signal de mesure,
- le dispositif d'affichage,
- le dispositif de commande,
- les interfaces, notamment pour la mesure de la température de l'huile et la mesure du régime de rotation du moteur.

La liaison entre l'unité centrale et la cellule de mesure est assurée par une liaison série de type RS 485.

III - TRAITEMENT DU SIGNAL

Le traitement du signal optique est effectué par la cellule de mesure.

La mesure de l'opacité est filtrée puis convertie afin d'obtenir la valeur du coefficient d'absorption exprimée en m^{-1} .

IV - FONCTIONNEMENT

4.1 - Mise sous tension

A la mise sous tension, l'opacimètre entre dans une phase de préchauffage, durant laquelle aucun mesurage ne peut être effectué.

A l'issue du préchauffage, l'instrument affiche le menu principal qui propose différents choix d'opérations.

4.2 - Analyse des gaz d'échappement

Le choix "mesure gaz moteur diesel" permet d'accéder à la fonction opacimètre.

Différentes options sont alors proposées au sein de cette fonction dont les suivantes :

- "contrôle opacité", permettant d'effectuer un contrôle de l'opacité conformément à la norme NFR 10.025-3,
- "détermination opacité", permettant une détermination de l'opacité conformément à la norme NFR 10.025-3,

D'autres options permettent d'effectuer des mesurages en accélérations libres ou des mesurages en continu.

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

V- DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ

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

Les messages suivants peuvent notamment apparaître :

- "Contrôlez l'optique", en cas d'encrassement des systèmes optiques,
- "Optique défectueuse", en cas de défaut au niveau des dispositifs optiques, constaté lors de l'ajustage interne,
- "Ajustez l'optique", si lors de l'ajustage interne les valeurs des signaux sont en dehors des limites fixées,

- "Alimentation incorrecte", lorsque la tension d'alimentation est en dehors de la plage définie,
- "Transmission d'information coupée", en cas de défaut de transmission des données entre la cellule de mesure et l'unité centrale,
- "Capteur de température défectueux", en cas de dysfonctionnement d'un des capteurs de température,
- "Anomalie de chambre de mesure diesel", en cas de défaut de communication entre la cellule de mesure et l'unité centrale en cours de mesurage,
- "Puissance de ventilateur trop basse", lorsque la vitesse de rotation des ventilateurs est en dehors de la plage de fonctionnement prédéterminée,
- "Température gaz d'échappement trop basse !", si la température du gaz à l'entrée de la cellule de mesure est inférieure à 40 °C.

VI - CONTRÔLE DE ROUTINE

Le choix de l'option "Contrôle optique" du menu "Maintenance opacimètre" donne accès au contrôle de routine qui est effectué automatiquement par l'instrument.

Celui-ci est équipé d'un système d'atténuation de la source lumineuse d'un facteur connu (utilisation d'une des deux diodes électroluminescentes). L'instrument compare la valeur du coefficient d'absorption qu'il détermine à la valeur mémorisée.

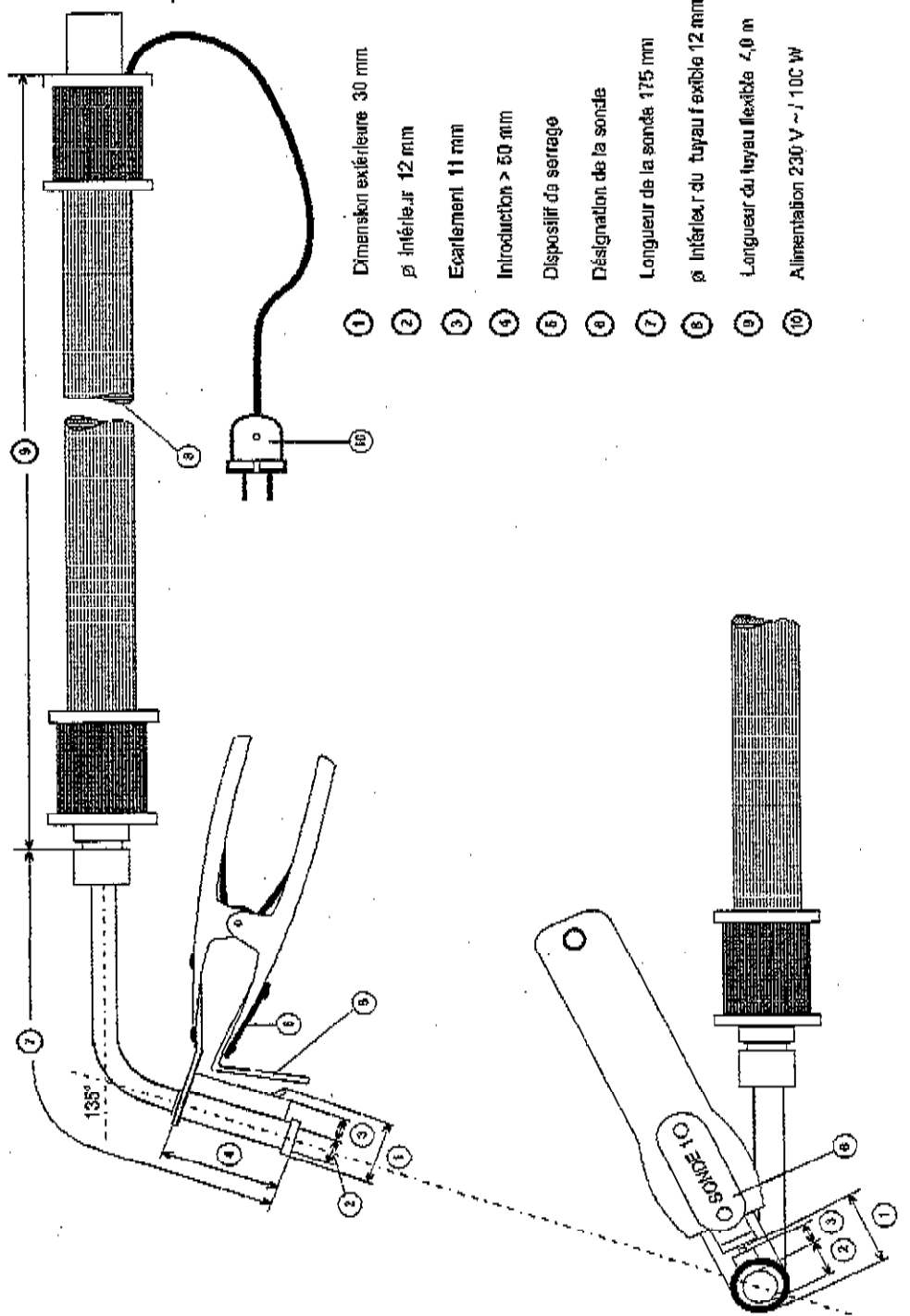
VII - SCELLEMENTS

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

Annexe à la décision n° 97.00.852.021.2

PLAN DE LA SONDE 1

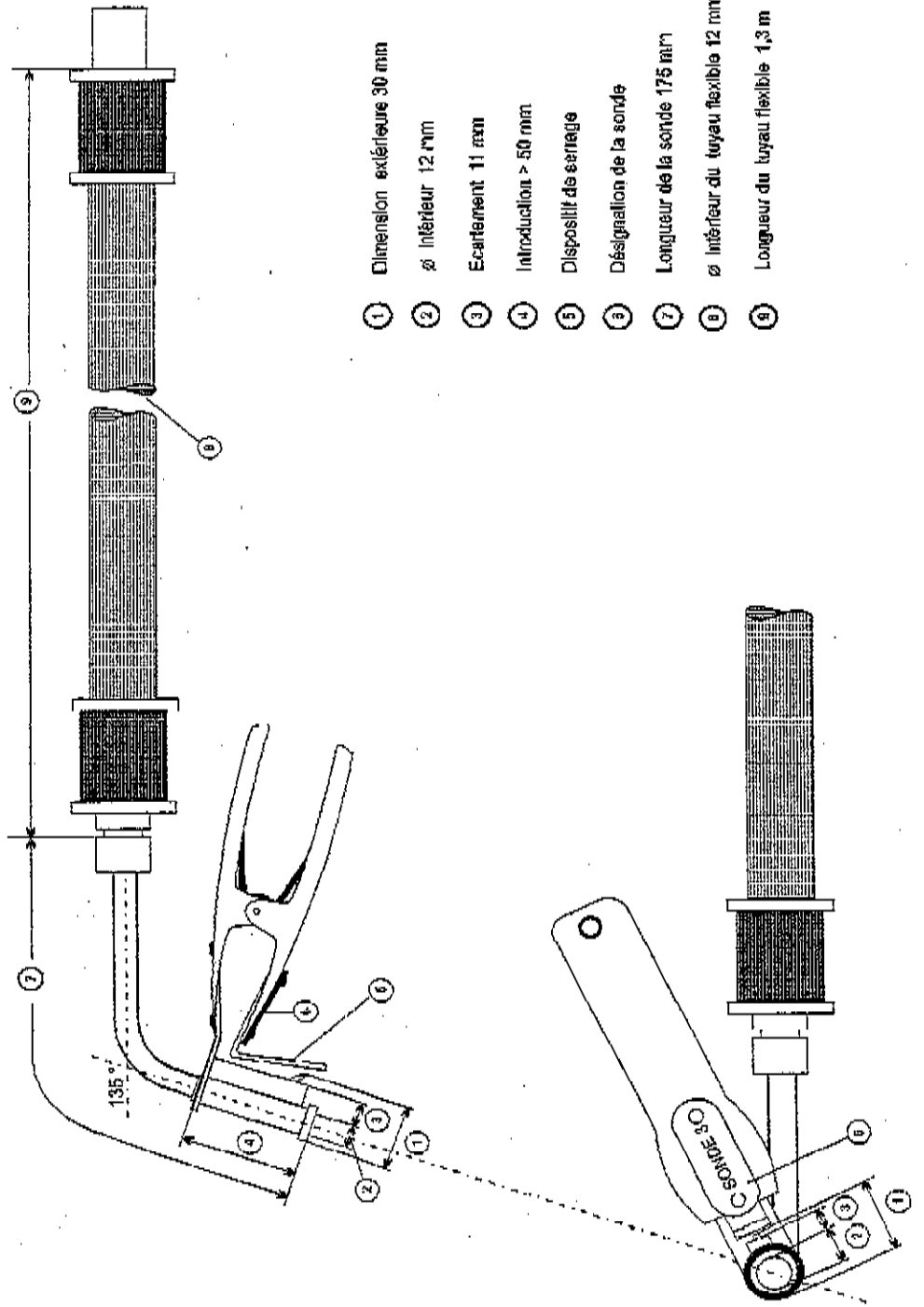
diamètre intérieur : 12 mm
 tube de prélèvement chauffé (230 V/100 W), flexible, d'une longueur nominale de 4000 mm



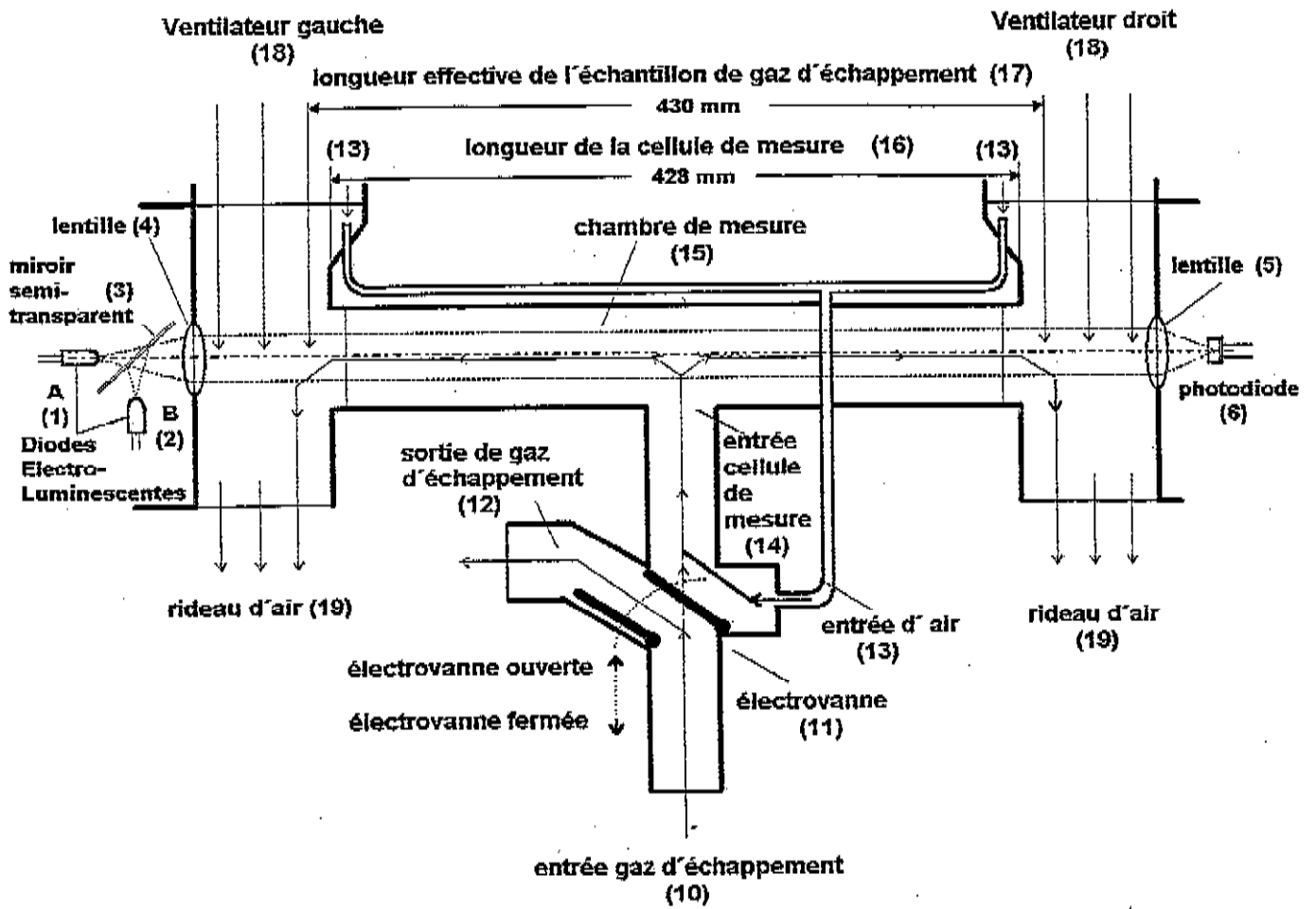
Annexe à la décision n° 97.00.852.021.2

PLAN DE LA SONDE 3

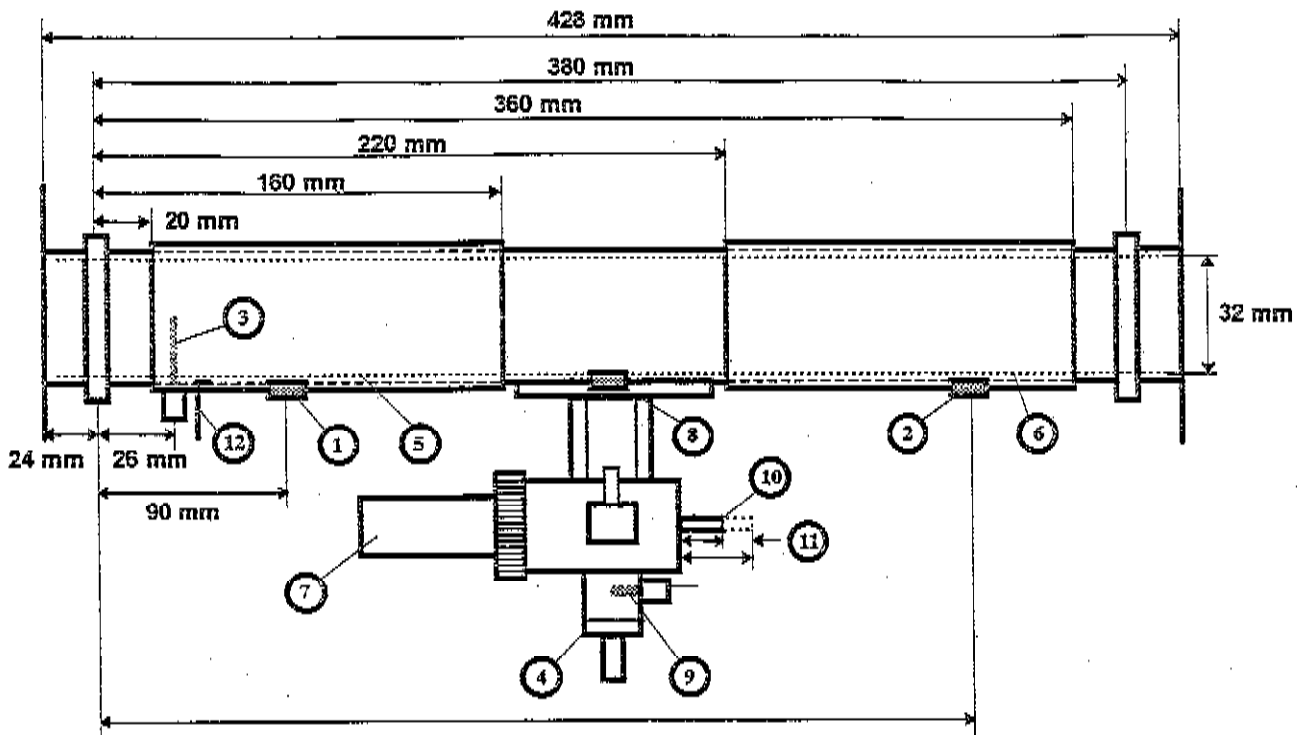
diamètre intérieur : 12 mm
 tube de prélèvement flexible, d'une longueur nominale de 1300 mm



SCHEMA DE PRINCIPE DE LA CELLULE DE MESURE



SYSTEME DU CHAUFFAGE ET DES CAPTEURS DE TEMPERATURE

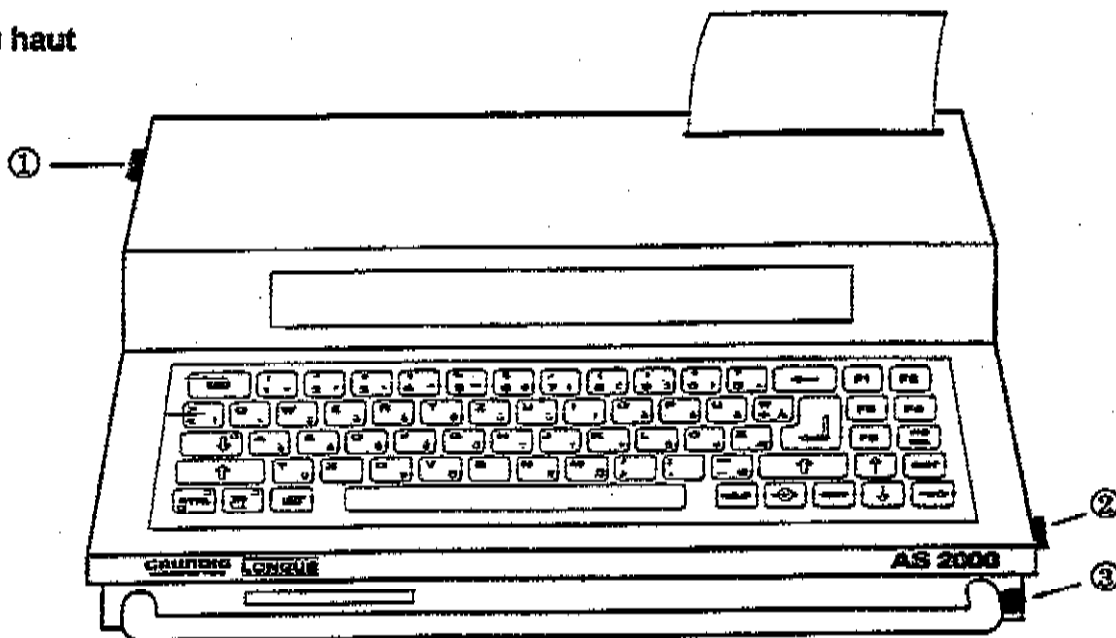


- (1) Capteur de température du tube de chambre de mesure (gauche)
- (2) Capteur de température du tube de chambre de mesure (droit)
- (3) Capteur de température du gaz dans la chambre de mesure
- (4) Entrée gaz d'échappement
- (5) Chauffage de la chambre de mesure (gauche)
- (6) Chauffage de la chambre de mesure (droit)
- (7) Électrovanne
- (8) Interrupteur de sécurité de température
- (9) Capteur de température à l'entrée de gaz d'échappement
- (10) Tige-poussoir de l'électrovanne
- (11) Course de la tige
- (12) Référence température du tube de la chambre de mesure.
Mesure de température du chauffage prise sous l'isolation de la chambre de mesure avec un capteur à chemise $\varnothing \sim 1$ mm.

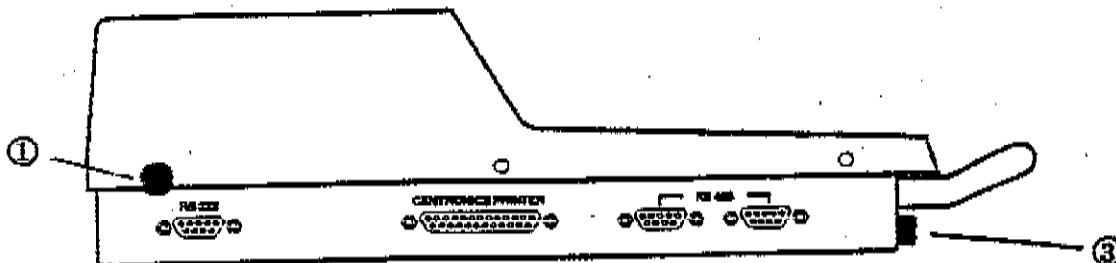
**PLAN DES SCELLEMENTS
EMPLACEMENT DE LA PLAQUE DE POINÇONNAGE
ET DE LA PLAQUE D'IDENTIFICATION**

UNITE CENTRALE AS 2000

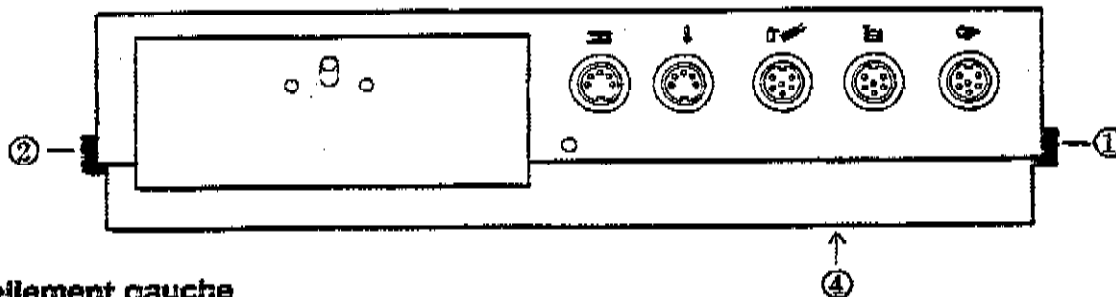
Vue du haut



Vue de côté



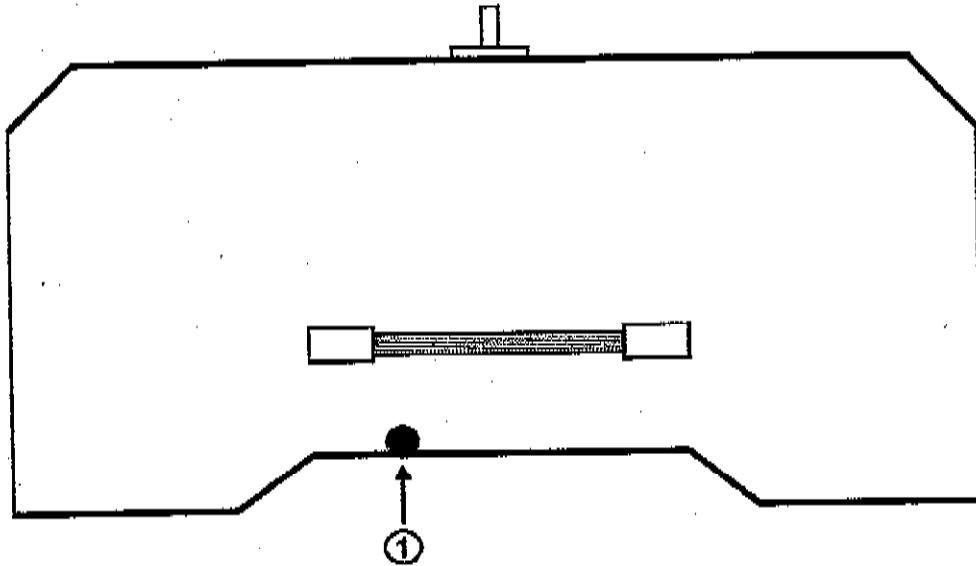
Vue arrière



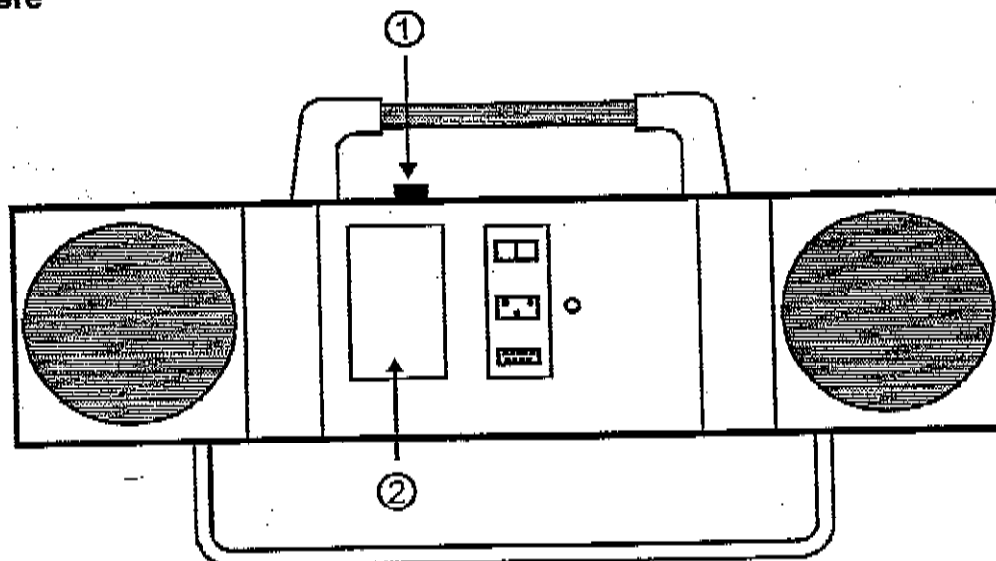
- ① Scellement gauche
- ② Scellement droit
- ③ Plaque de poinçonnage
- ④ Plaque d'identification

PLAN DE SCELLEMENT
EMPLACEMENT DE LA PLAQUE D'IDENTIFICATION
CELLULE DE MESURE AD 2000

Vue du haut



Vue arrière



- ① Scellement
- ② Plaque d'identification