

Chromatographe DANIEL Type DANALYZER

Le présent certificat est établi en application du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure, de l'arrêté du 5 août 1987 relatif aux ensembles de correction de volume de gaz et au vu de l'avis de la commission technique des instruments de mesure du 2 mars 2000.

FABRICANT :

DANIEL Unit 3B, Dumyat business park, Tullibody Alloa, FK10 3RB, UK.

DEMANDEUR

ALFA INDUSTRIES INTERNATIONAL, 7, place Franz LISZT, 75010 PARIS.

CARACTERISTIQUES :

Le chromatographe DANIEL type DANALYZER est destiné à déterminer la composition du gaz naturel et à calculer son pouvoir calorifique, sa densité, sa masse volumique et son facteur de compressibilité dans les conditions de base à partir de sa composition.

Il comprend un module analyseur et un dispositif calculateur-indicateur déporté qui existe en deux versions, le contrôleur 2350 et le contrôleur 2350A, chacune des versions pouvant être intégrée dans un boîtier antidéflagrant pour être utilisé en zone gaz ou dans un boîtier destiné à être installé dans une baie.

Le chromatographe DANALYZER permet l'affichage des grandeurs caractéristiques du gaz et des quantités suivantes :

- titre molaire en dioxyde de carbone de 0 à 20 %,
- titre molaire en azote de 0 à 20 %,
- titre molaire en méthane de 65 à 100 %,
- titre molaire en éthane de 0 à 20 %,
- titre molaire en propane de 0 à 20 %,
- titre molaire en iso-butane de 0 à 5 %,
- titre molaire en butane de 0 à 5 %,
- titre molaire en néo-pentane de 0 à 1 %,
- titre molaire en iso-pentane de 0 à 1 %,
- titre molaire en pentane de 0 à 1 % ,
- titre molaire en gaz dont les molécules renferment un nombre d'atomes de carbone supérieur à celui du pentane de 0 à 0,7 %, le cas échéant,

- titre molaire en hexane et de ses isomères de 0 à 1 % , le cas échéant,
- titre molaire en heptane et de ses isomères de 0 à 1 % , le cas échéant,
- titre molaire en octane et de ses isomères de 0 à 0,5 % , le cas échéant,
- titre molaire en gaz dont les molécules renferment un nombre d'atomes de carbone supérieur à celui de l'octane et de ses isomères de 0 à 0,7 % , le cas échéant,
- titre molaire en oxygène de 0 à 1 % , le cas échéant,
- pouvoir calorifique supérieur du gaz,
- pouvoir calorifique inférieur du gaz, le cas échéant,
- masse volumique du gaz, le cas échéant,
- facteur de compressibilité du gaz dans les conditions de base, le cas échéant,
- densité du gaz, le cas échéant,
- l'indice de WOBBE, le cas échéant,
- valeurs déclarées constantes, le cas échéant.

En option, il peut être associé à une imprimante de type grand public qui est soumise au contrôle, lorsqu'elle est présente.

SCELLEMENTS :

(VOIR PLANS DE SCELLEMENTS)

Pour le sous-ensemble supérieur du module analyseur constitué d'un boîtier, un dispositif de scellement, constitué de deux fils perlés et plombés et d'une coupelle de plombage, interdit l'ouverture et le démontage du boîtier.

Pour le sous-ensemble médian du module analyseur constitué d'un boîtier antidéflagrant, une vignette autocollante destructible en cas de tentative d'arrachement, interdit l'accès aux cartes électroniques.

Pour le sous-ensemble inférieur du module analyseur, un dispositif de scellement, constitué de deux fils perlés et plombés, interdit l'ouverture du couvercle.

Pour le calculateur-indicateur version intégrable dans une baie, un dispositif de scellement, constitué de vignettes autocollantes destructibles en cas de tentative d'arrachement, interdit l'accès aux cartes électroniques et, pour la version intégrée dans un boîtier antidéflagrant, un dispositif de scellement, constitué d'un fil perlé et plombé, interdit l'accès aux cartes électroniques.

Un dispositif de scellement, constitué d'un fil perlé et plombé, interdit l'accès à la commande de configuration de l'instrument.

A l'issue de la vérification primitive, les dispositifs de scellements portent ou sont revêtus de la marque de vérification primitive.

CONDITIONS PARTICULIERES D'INSTALLATION :

Bien que le chromatographe DANALYZER supporte des températures ambiantes comprises entre - 20 °C et + 60 °C, dans le cas d'une utilisation en température négative, la canalisation amenant le gaz à analyser doit être isolée et réchauffée par un cordon chauffant pour empêcher la précipitation de certains constituants du gaz.

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION :

Les méthodes de calcul de référence du pouvoir calorifique supérieur du gaz, de sa masse volumique, de son facteur de compressibilité dans les conditions de base, de sa densité et de son indice de WOBBE sont celles contenues dans la norme ISO 6976.

Le détail des vérifications est donné dans la notice descriptive.

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :

La plaque d'identification des instruments concernés par le présent certificat porte le numéro et la date figurant dans le titre de celui-ci.

DEPOT DE TYPE :

Les plans et schémas permettant d'identifier le type sont déposés à la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement de la région Ile de France, à la sous-direction de la métrologie et chez le demandeur, sous la référence DA 13-1570 rev2.

VALIDITE :

Le présent certificat a une validité de dix ans à compter de la date figurant dans son titre.

ANNEXES :

Notice descriptive.
Schémas
Photographies

Pour la ministre déléguée et par délégation
Par empêchement du directeur de l'action régionale
et de la petite et moyenne industrie,
L'ingénieur général des mines,

E. TROMBONE

Annexe au certificat n° 03.00.375.001.1

Chromatographe DANIEL Type DANALYZER

NOTICE DESCRIPTIVE

1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le gaz à analyser est prélevé dans la conduite de gaz par l'intermédiaire d'une sonde de prélèvement. Il est envoyé dans un système qui ramène la pression à une valeur comprise entre 1,5 et 3 bars.

Le gaz arrive ensuite dans le chromatographe. Il est alors filtré avant d'être transmis à un circuit électro-pneumatique.

Un échantillon de gaz d'un volume de 0,2 cm³ est alors prélevé et injecté dans la colonne d'analyse du chromatographe réglée en température, qu'il traverse sous l'effet du flux continu du gaz vecteur constitué d'hélium dont la pureté est au moins de 99,995 %.

La séparation des différents constituants du gaz est obtenue par freinage différentiel de ces différents constituants à l'aide d'un adsorbant remplissant la colonne qui est soit un solide actif, soit un liquide déposé sur un support solide inerte.

Le système de détection est basé sur l'équilibre d'un pont de Wheatstone comportant dans deux de ses branches des thermistances sensibles à la chaleur. Chaque thermistance est enfermée dans une chambre distincte du bloc détecteur. Une thermistance est désignée comme étant l'élément de référence et l'autre comme étant l'élément de mesure.

Avant injection d'un échantillon, les deux branches du pont comportant les thermistances sont exposées à la présence du gaz porteur. Le pont est alors équilibré.

Au fur et à mesure que les différents constituants du gaz s'échappent successivement de la colonne, ils passent sur l'élément de mesure dont la température change à chaque passage d'un constituant, en fonction du flux du gaz.

Chaque changement de température provoque un déséquilibre du pont de Wheatstone et produit un signal électrique de sortie, proportionnel à la concentration du constituant qui passe sur l'élément de mesure.

Les signaux correspondant aux différents constituants sont amplifiés par un préamplificateur avant d'être transmis au calculateur-indicateur.

2 DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Le chromatographe DANIEL type DANALYZER comprend un module analyseur et un dispositif calculateur-indicateur pouvant être intégré dans un boîtier antidéflagrant pour être utilisé en zone gaz ou dans un boîtier destiné à être installé dans une baie hors zone gaz.

2.1 Module analyseur

Le module analyseur est composé de trois sous-ensembles qui sont montés verticalement sur un bâti autonome, pouvant être installé près du point de prélèvement du gaz à analyser.

Le sous-ensemble supérieur comprend, monté dans un boîtier en tôle à ouverture vers l'avant :

- les colonnes d'analyse, enroulées dans un bloc d'aluminium à température régulée,
- le système de vannes pneumatiques d'injection des échantillons de gaz dans les colonnes,
- le système de détection, comprenant les thermistances enfermées dans un boîtier à température régulée,
- les circuits électroniques permettant la régulation des vannes d'injection et des températures,
- l'alimentation en énergie électrique du système de détection,
- le circuit électronique de pré-amplification des signaux fournis par le système de détection.

Le sous-ensemble médian comprend, monté dans un boîtier cylindrique à ouverture vers l'avant :

- une alimentation en énergie électrique + 20 V et - 20 V,
- le circuit électronique de pilotage des vannes d'acheminement des échantillons de gaz,
- le bornier de connections au dispositif calculateur-indicateur.

Le sous-ensemble inférieur comprend :

- le système de connection à une bouteille d'hélium avec son régulateur de pression et un manomètre,
- le système de vannes d'admission du gaz à analyser et les filtres,
- un transformateur d'isolement 230/115 V,
- un filtre destiné à éliminer les particules solides et en option un filtre destiné à éliminer les particules liquides,

2.2 Calculateur-indicateur

Le calculateur-indicateur, relié à l'analyseur par un câble blindé, se présente sous la forme d'un boîtier dans lequel sont montées les cartes électroniques. Il peut être installé jusqu'à 600 mètres du module analyseur.

Le calculateur-indicateur dispose :

- d'un afficheur de huit lignes de quarante et un caractères, permettant d'afficher successivement les différents menus, les messages, les saisies, les informations relatives aux alarmes et les chromatogrammes,
- d'un clavier à dix huit touches,
- de trois diodes électroluminescentes d'alarme, verte en fonctionnement normal, rouge et/ou jaune en cas d'alarme,
- d'un commutateur de verrouillage, dont la position interdit ou autorise la configuration du chromatographe.

Le calculateur-indicateur existe en deux versions :

- le controller 2350 qui est équipé du logiciel BOS 2350 V1.70, et permet la connection à trois ensembles de conversion de volume de type 1, de type 2 ou voludéprimomètres, et la mémorisation de 15 000 rapports d'analyse au plus,
- le controller 2350 A qui est équipé du logiciel BOS 2350A V3.00, et permet la connection à sept ensembles de conversion de volume de type 1, de type 2 ou voludéprimomètres, et la mémorisation de 120 000 rapports d'analyse au plus, ainsi que le branchement à un réseau de type ethernet.

Le chromatographe peut être raccordé à une imprimante utilisée pour imprimer les rapports d'analyse, les alarmes, les événements et les éventuelles modifications (déclaration de seuils à l'intérieur de la plage déclarée, etc.).

3 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Les caractéristiques de base du chromatographe DANIEL type DANALYZER sont les suivantes :

- temps d'analyse : 4 min,
- plage d'utilisation en fonction de la température ambiante de -20 °C à $+60\text{ °C}$,
- gaz vecteur : hélium à 99,995 % de degré de pureté,
- plage de calcul du pouvoir calorifique supérieur du gaz de 7 kWh/m^3 à 14 kWh/m^3 ,
- plage de calcul de la densité réelle du gaz de 0,555 à 0,986,
- plage de calcul de la masse volumique du gaz de $0,7175\text{ kg/m}^3$ à $1,275\text{ kg/m}^3$,
- plage de calcul du facteur de compressibilité du gaz de 0,993 à 1,
- calcul du facteur de compressibilité, du pouvoir calorifique supérieur, de la masse volumique, de la densité et de l'indice de WOBBE du gaz suivant la norme ISO 6976,
- analyses successives du gaz prélevé dans cinq lignes différentes, au plus,
- ajustage manuel ou automatique à l'aide d'un mélange étalon, par la méthode directe ou la méthode indirecte suivant la norme ISO 6974-2.

En option, par adjonction d'une vanne de commutation de colonne et d'un tamis moléculaire de séparation de l'oxygène de l'azote, le chromatographe DANIEL modèle DANALYZER mesure la concentration de l'oxygène, la durée du cycle d'analyse est alors de 10 minutes.

En fonction des options, le chromatographe DANIEL type DANALYZER prend les appellations :

- a) DANALYZER 571 pour la version de base monoligne ou multiligne. En option la version multiligne est équipé d'un système de détection de manque de gaz dans une voie,
- b) DANALYZER 571 MLC pour la version dont l'ajustage initial est effectué par le fabricant au moyen de sept mélanges de gaz pour étalonnage sur toute l'étendue de mesure du chromatographe suivant la norme ISO 6974-2. Cette modalité est sensée procurer une meilleure exactitude en service, mais n'implique pas de condition particulière de vérification,
- c) DANALYZER 575 E pour la version compacte. La partie mécanique du module analyseur étant simplifiée, le module analyseur et le calculateur-indicateur sont regroupés dans la même armoire,
- d) DANALYZER 591 pour la version permettant une analyse des composants du gaz dont les molécules renferment des hydrocarbures supérieurs à l'hexane avec un temps d'analyse de 5 min.

4 AJUSTAGES ALARMES ET CONFIGURATION

4.1 Ajustages

L'instrument est programmé soit en mode d'ajustage direct, soit en mode d'ajustage indirect.

4.1.1 Ajustage direct

L'ajustage direct est réalisé en utilisant un mélange de gaz étalon comprenant la totalité des composants que le chromatographe peut analyser.

Il consiste à analyser ce mélange après introduction dans le calculateur des valeurs des titres molaires, exprimés en %, des différents composants données par le certificat d'étalonnage de ce mélange.

4.1.2 Ajustage indirect

Une formule de calcul introduite dans le calculateur-indicateur permet de réaliser un ajustage indirect suivant la norme ISO 6974-2.

L'ajustage indirect est réalisé en utilisant un mélange de gaz étalon ne comprenant que les composants suivants :

- azote,
- gaz carbonique,
- méthane,
- éthane,
- propane,
- iso-butane,
- butane.

Il consiste à analyser ce mélange après introduction dans le calculateur des valeurs des titres molaires, exprimés en %, des différents composants données par le certificat d'étalonnage de ce mélange.

4.1.3 Ajustage automatique

En option, le chromatographe est associé à une bouteille de mélange pour étalonnage permettant d'effectuer des ajustages automatiques.

Lors de la configuration du chromatographe, les valeurs des titres molaires des différents composants données par le certificat d'étalonnage du mélange utilisé, exprimés en %, sont introduites dans le calculateur-indicateur et gardées en mémoire. La durée entre deux analyses automatiques est programmée.

4.2 Alarmes

Il y a alarme lorsqu'une grandeur est en dehors de ses limites définies.

Il y a aussi alarme lorsque :

- le préamplificateur est en défaut,
- la liaison entre le préamplificateur et le calculateur-indicateur est en défaut,
- l'alimentation électrique est en défaut,
- le facteur de réponse est incorrect,
- le logiciel de configuration utilisé est incorrect,

- la normalisation à 100 % est en dehors des limites 95 % et 105 %,
- le mélange de gaz utilisé pour effectuer un ajustage automatique a un pouvoir calorifique différent de celui introduit dans le calculateur-indicateur.

Toutes les alarmes sont identifiables par leurs codes respectifs.

Trois diodes électroluminescentes sont utilisées comme indicateur de présence d'une alarme, suivant la codification suivante :

- jaune et rouge alarme active (non encore reconnue par l'utilisateur),
- rouge alarme active reconnue par l'utilisateur,
- jaune alarme non reconnue par l'utilisateur dont la cause a disparue
- vert fonctionnement normal

Pour faire disparaître l'indication d'alarme, l'intervention d'un réparateur autorisé utilisant un mot de passe est nécessaire, et les diodes jaune et rouge s'éteignent.

Une liaison série vers une imprimante peut être utilisée pour imprimer les messages d'alarme. Une seule ligne est imprimée quand une alarme apparaît avec son code :

- SET : apparition d'une alarme,
- CLEAR : disparition de la cause de l'alarme.

4.3 Configuration

La configuration du calculateur n'est possible qu'en utilisant un PC muni du logiciel de configuration MON détenu par le bénéficiaire du certificat d'examen de type.

Après bris des scellés du commutateur de verrouillage et son basculement en mode configuration, la configuration n'est permise qu'après utilisation d'un mot de passe de huit caractères au plus.

Pour le dispositif calculateur-indicateur monté dans un boîtier destiné à être installé dans une baie, l'entrée de configuration est située à la base de sa face avant, et pour le dispositif calculateur-indicateur monté dans un boîtier antidéflagrant, à l'intérieur de ce boîtier, derrière la face avant.

Une fois la configuration effectuée, le commutateur remis en position verrouillage est scellé et l'accès n'est plus autorisé.

L'utilisateur accède à la lecture, sans pouvoir les modifier, des grandeurs déclarées constantes, calculées ou mesurées, disponibles dans le calculateur-indicateur, en utilisant l'afficheur et le clavier.

5 PLAQUE D'IDENTIFICATION

Une vignette d'identification, destructible en cas de tentative d'arrachement, est apposée sur la face avant et porte les informations suivantes :

- " **Chromatographe** "
- Numéro et date du certificat d'examen de type
- Nom du fabricant
- Type
- Numéro de série du module analyseur
- Année de fabrication

- Numéro de série du calculateur-indicateur
- Année de fabrication
- Plage de température ambiante : - 20 °C, + 60 °C

6 VERIFICATIONS

6.1 Essais d'exactitude

Les essais d'exactitude du chromatographe consistent à déterminer l'erreur relative sur le pouvoir calorifique du gaz lors de l'analyse de trois mélanges de gaz différents du mélange de gaz utilisé pour effectuer l'ajustage du chromatographe.

Cinq mesures sont effectuées par mélange de gaz. Les résultats des trois dernières mesures doivent respecter les erreurs maximales tolérées.

Les certificats d'étalonnage des mélanges de gaz doivent être établis par un organisme accrédité par le COFRAC (Comité français d'accréditation) ou par un organisme étranger équivalent.

6.2 Contrôle des alarmes lorsqu'une grandeur est en dehors de ses limites définies

L'essai consiste à faire varier les bornes des plages déclarées de fonctionnement par valeurs croissantes, puis décroissantes, afin de vérifier lors d'une analyse d'un mélange de gaz, le bon déclenchement des alarmes et le retour au fonctionnement normal du calculateur.

Dans le cas de chromatographes munis d'une imprimante, il est nécessaire de vérifier l'impression des alarmes (nature, date, heures de début et de fin d'alarme).

6.3 Vérification primitive

La vérification primitive peut être effectuée en deux phases, une en atelier et l'autre sur site, ou en une seule phase sur site.

6.3.1 En atelier

Lors de cette vérification en atelier, il convient d'effectuer au moins les essais d'exactitude.

6.3.2 Deuxième phase sur site

Lors de cette vérification sur site, il convient d'effectuer l'essai d'exactitude avec au moins un mélange de gaz et le contrôle des alarmes du chromatographe, lorsqu'une grandeur est en dehors de ses limites définies. Ce contrôle a lieu soit sur la base des valeurs nominales relatives au type, soit, le cas échéant, sur la base d'une plage réduite définie par l'utilisateur.

Le chromatographe est fourni avec un carnet métrologique destiné à être renseigné par chaque intervenant autorisé. Les valeurs nominales relatives au type sont portés dans le carnet métrologique.

Il convient de s'assurer que les liaisons entre le module analyseur et le calculateur-indicateur sont bien scellés.

6.3.3 Vérification primitive sur site en une phase

Les opérations définies en 6.3.1 et 6.3.2 sont effectuées sur site.

6.3.4 Erreur maximale tolérée en vérification primitive

Les erreurs maximales tolérées applicables, en plus ou en moins, sont égales à 0,5 %.

6.4 Vérification périodique

Lors de cette vérification, il convient d'effectuer les essais d'exactitude et le contrôle des alarmes du chromatographe, lorsqu'une grandeur est en dehors de ses limites définies.

Les erreurs maximales tolérées applicables, en plus ou en moins, sont égales à 0,5 %.

6.5 Conformité au certificat d'examen de type

Toutes les vérifications comportent une vérification visuelle de la conformité au certificat d'examen de type.

Annexe au certificat n° 03.00.375.001.1
Chromatographe DANIEL type DANALYZER



Module analyseur des versions
DANALYZER 571, DANALYZER 571 MLC
et DANALYZER 591



Dispositif calculeur-indicateur intégré dans une baie



Dispositif calculeur-indicateur
intégré dans un boîtier antidéflagrant

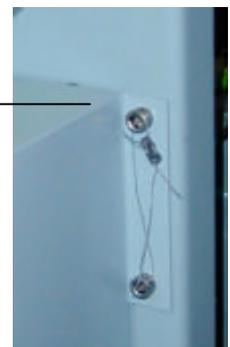
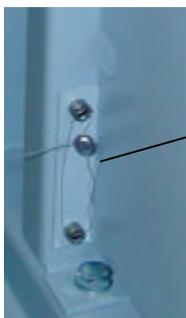
Annexe au certificat n° 03.00.375.001.1
Dispositif de scellement du module analyseur des chromatographes DANIEL
types DANALYZER 571, DANALYSER 571 MLC et DANALYSER 591



Scellements

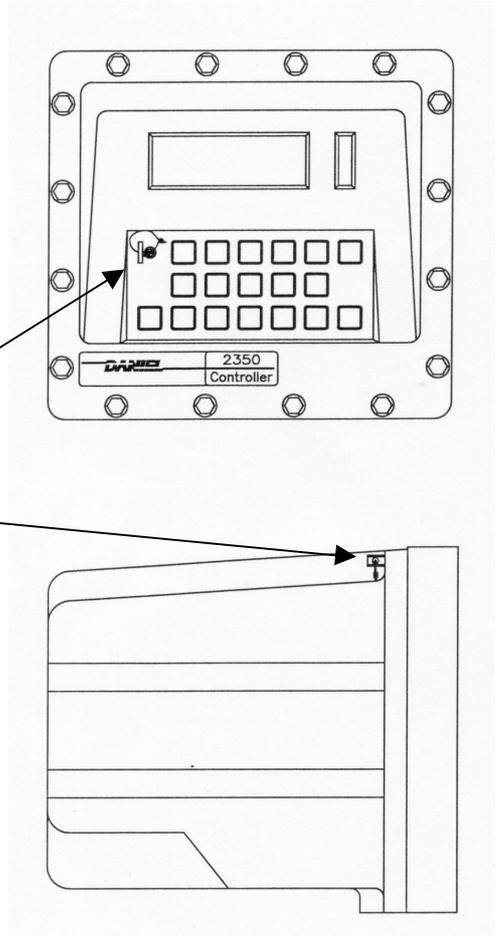


Scellement

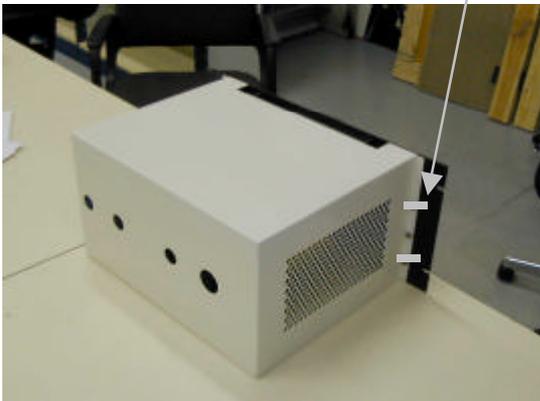


Scellement

Annexe au certificat n° 03.00.375.001.1
Dispositif de scellement du calculateur-indicateur des chromatographes DANIEL
types DANALYZER 571, DANALYSER 571 MLC et DANALYSER 591,
versions intégrées dans une baie ou dans un boîtier antidéflagrant



Scellements



Dispositif calculateur-indicateur
intégré dans une baie

Dispositif calculateur-indicateur
intégré dans un boîtier antidéflagrant

Annexe au certificat n° 03.00.375.001.1
Chromatographe DANIEL type DANALYZER 575 E
et son dispositif de scellement

Vignette d'identification

Scellements

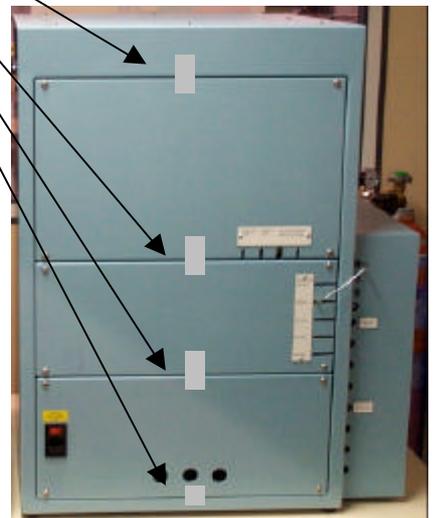
Scellements



Vue côté échantillonneur



Vue côté opposé à l'échantillonneur

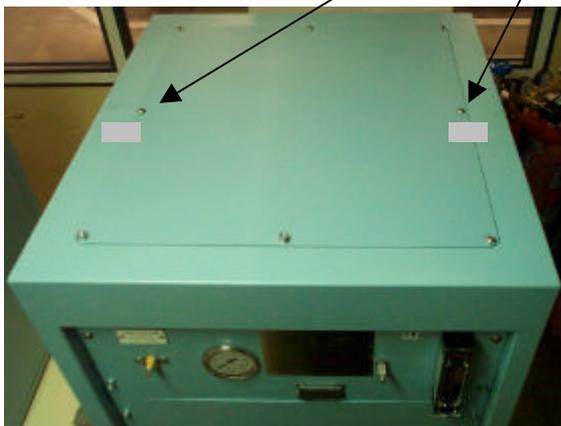


Vue de la face arrière

Scellements

Vue de la face avant

Scellements



Vue de dessus