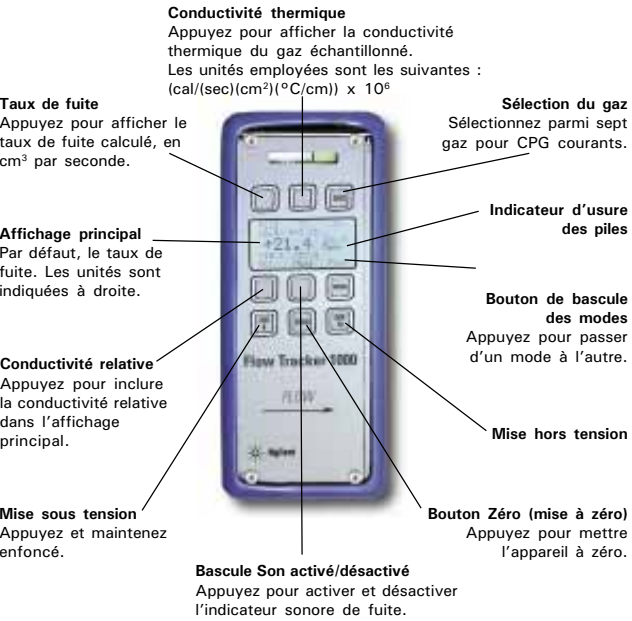


Mode “Leak” (Fuite) du débitmètre Flow Tracker 2000



Les débitmètres Flow Tracker 2000 Agilent utilisent les propriétés de conductivité thermique des gaz pour détecter les fuites. En règle générale, seuls les gaz dont la conductivité thermique est très différente (supérieure ou inférieure) de celle de l’air peuvent être détectés par cette méthode. Les valeurs de conductivité thermique absolue (à 80 °F, 26,7 °C) des gaz qui peuvent être sélectionnés sur le débitmètre Flow Tracker 2000 sont les suivantes :

Gaz	Conductivité thermique absolue $\text{cal}/(\text{sec})(\text{cm}^2)(^\circ\text{C}/\text{cm}) \times 10^6$	Détectable	Temp
Air	62,20	Non	80 °F, 26,7 °C
Azote	62,40	Non	80 °F, 26,7 °C
Dioxyde de carbone	39,67	Oui	80 °F, 26,7 °C
Méthane*	81,83	*	80 °F, 26,7 °C
Hydrogène*	433,92	*	80 °F, 26,7 °C
95-5 Argon-Méthane		Oui	80 °F, 26,7 °C
Hélium	360,36	Oui	80 °F, 26,7 °C

***ATTENTION-** Bien que ces gaz soient techniquement détectables, cet appareil n’est pas prévu pour une utilisation dans des locaux dans lesquels leur confinement présenterait des risques d’explosion.

Mode “Leak” du débitmètre Flow Tracker 2000 (suite)

Mode d'utilisation du détecteur de fuites

1. Insérez la sonde d’aspiration dans le réceptacle prévu à cet effet dans le haut de l’appareil, comme illustré sur la figure. Si vous le souhaitez, vous pouvez remplacer la sonde d’échantillonnage fournie par une longueur de tuyau inerte.
2. Mettez l’appareil sous tension et faites défiler l’indicateur de mode en appuyant trois fois sur le bouton MODE pour afficher le mode « Leak » (Fuite). L’affichage principal se bascule par défaut sur « Warmup » (Préchauffage).
3. Laissez le détecteur et ses capteurs chauffer pendant 1 à 2 minutes environ. L’indicateur « WarmUp » disparaît ensuite de l’affichage principal et la pompe aspirante se met en marche (on entend généralement un bruit aigu à peine perceptible) quand l’appareil est prêt pour les mesures de fuites flagrantes.
4. En veillant à tenir l’appareil éloigné de la zone de fuite suspectée, appuyez sur le bouton « ZERO ». Si le préchauffage de l’appareil n’est pas terminé, les paramètres affichés se mettront à dériver lentement. Pour la détection des fuites flagrantes, ce phénomène peut en général être ignoré, car toute fuite substantielle prend rapidement le pas sur cette dérive.
5. Sélectionnez le gaz à détecter.
6. Si vous le souhaitez, vous pouvez à ce stade activer l’indicateur sonore. L’absence de fuite est indiquée par un son aigu constant. Dès que la conductivité diffère de celle de l’air (supérieure ou inférieure), le son devient proportionnellement plus grave.
7. Quand vous avez obtenu un zéro satisfaisant, vous pouvez placer l’extrémité de la sonde d’aspiration au point de fuite suspecté. Il faut parfois quelques secondes pour que l’échantillon atteigne les capteurs. Il est conseillé de laisser le détecteur se purger pendant une minute ou deux entre deux détections, en l’éloignant de la zone de fuite.
- 8.

Taux de fuite : Ce paramètre est exprimé en centimètres cubes par seconde (cm^3/sec).

Conductivité thermique : La conductivité thermique d’un gaz est la mesure de sa capacité à conduire la chaleur. Elle est exprimée par la valeur $X 10^{-6} \text{ cal}/(\text{sec})(\text{cm}^2)(^\circ\text{C}/\text{cm})$.

Indicateur de conductivité relative : L’indicateur de conductivité relative est une valeur adimensionnelle qui reflète la mesure brute de la différence de température entre les capteurs chauffant et non chauffant. Par conséquent, si l’appareil est complètement stabilisé et mis à zéro à l’air, l’indicateur de conductivité relative indiquera une valeur proche de zéro jusqu’à ce qu’une fuite soit détectée. Si un gaz ayant une conductivité supérieure à l’air est introduit, il faudra davantage de courant et la mesure relative augmentera nettement, et vice versa.

Bascule Son activé/désactivé : Par défaut, le son est désactivé. Pour l’activer et le désactiver, appuyez sur le bouton correspondant sous l’écran du débitmètre.

Remplacement des piles : Sortez le boîtier du débitmètre du cache-poussière souple. Retirez les trois vis du couvercle au dos de l’appareil. Retirez délicatement le couvercle et les piles usagées. Introduisez les nouvelles piles comme indiqué sur le couvercle. Remettez le couvercle et revissez les vis. Remettez le débitmètre dans le cache-poussière en présentant d’abord le bas de l’appareil.

Sortie RS-232 : Les débitmètres Flow Tracker sont équipés d’une sortie série RS-232, utilisée en fonction du mode de fonctionnement sélectionné. Tous les paramètres de ce mode sont présentés dans un format délimité par des espaces, pour permettre la collecte et l’analyse des données. Aucun logiciel spécial n’est nécessaire : un simple programme pour terminal suffit, par exemple HyperTerminal®, le programme fourni avec tout système d’exploitation Microsoft Windows®. Le jack mini-DIN 8 broches pour sortie RS-232 se trouve à l’endroit indiqué sur la figure. Le câble de données fourni vient se brancher dans ce jack, la partie plate de la prise du câble vers l’arrière du débitmètre. Si le port série de votre ordinateur est une prise femelle, vous pouvez brancher le débitmètre à l’aide du câble adaptateur série mini-DIN 8 broches - DB-9 fourni avec le débitmètre Flow Tracker. Si le port série de votre ordinateur est une prise mâle, il vous faut un câble adaptateur ordinaire à deux prises femelles. Pour plus de détails sur la récupération des données par la sortie RS-232, consultez la rubrique consacrée à la gestion des gaz sur le site www.agilent.com/chem/supplies.

Maintenance & réétalonnage

Généralités : Le débitmètre Flow Tracker demande très peu de maintenance. A l’exception de la pompe d’échantillonnage de la série 2000, le débitmètre ne contient aucune pièce mobile. La seule chose importante qui a une incidence sur la durée de vie et la justesse de l’appareil est la qualité des gaz mesurés. L’appareil a en effet été conçu pour mesurer des gaz PROPRES, SECS et NON CORROSIFS. Il est par conséquent fortement recommandé de filtrer le gaz en amont du débitmètre. L’humidité, l’huile et d’autres contaminants risquent d’endommager les éléments à écoulement laminaire et/ou de réduire l’espace utilisé pour calculer le débit, ce qui aura des répercussions directes sur la précision de l’appareil.

Nettoyage : Le débitmètre Flow Tracker ne nécessite aucun nettoyage régulier. Si nécessaire, l’extérieur peut être nettoyé à l’aide d’un chiffon doux sec. Évitez l’humidité excessive ou le contact avec des solvants.

Réétalonnage : Il est recommandé de réétalonner l’appareil tous les deux ans, à condition que des gaz PROPRES, SECS et NON CORROSIFS aient été utilisés. Une étiquette au dos du débitmètre (sous le cache-poussière souple) indique la date à laquelle le réétalonnage doit être effectué. L’appareil doit être retourné à Agilent Technologies aux environs de la date indiquée. Avant de prendre rendez-vous pour le réétalonnage, notez le numéro de série inscrit au dos du débitmètre.

Pour toute réparation, réétalonnage ou recyclage de cet appareil, contactez

Agilent Technologies
Little Falls Analytical Division
Attn: CABU
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808
302-633-8000

Pour toute question ou information complémentaire sur les débitmètres, contactez votre revendeur ou consultez la rubrique consacrée à la gestion des gaz sur le site www.agilent.com/chem/supplies

Caractéristiques techniques des débitmètres Flow Tracker 1000 et 2000 :

Gamme de débit pour les mesures :	0-500 ml/min
Précision (entre 5-500 ml/min) :	Débit +/- 2 % de la lecture, +/- 0,2 ml/min* Température +/- 0,5 °Celsius Pression +/- 0,5 % de la lecture (entre la pression atmosphérique et 100 psi)
Type de capteur :	Débit Capteur de pression différentielle piézorésistif à semiconducteurs, avec mesure dans la zone d’écoulement laminaire (pas d’élément chauffant). Pression Capteur de pression absolue. Température Capteur de température absolue à circuit intégré (sans RTD).

Etalonnage :	Certificat d’étalonnage multipoint NIST fourni.
Gaz étalonnés :	Azote, hydrogène, hélium, air, dioxyde de carbone, méthane, 95 % argon + 5 % méthane.
Modes :	Débit, CPG, détection des fuites (Flow Tracker 2000 seulement).
Affichage :	Ecran à cristaux liquides multifonction 7 lignes 99 caractères à étiquettes dynamiques.
Alimentation :	Six piles AA (incluses) ou adaptateur secteur universel en option.
Dimensions :	21,0 cm (h) x 9,50 (l) x 4,8 (p)
Certification :	CE, conforme à la Directive relative à la compatibilité électromagnétique et aux basses tensions, C-tick
Pression :	100 psi maximum
Sortie numérique :	Sortie RS-232 pour toutes les variables du mode sélectionné, aucun logiciel spécial requis.
Ports d’entrée et de sortie :	Filetage 1/8” NPT femelle
Accessoires :	Câble RS-232, support, piles, raccords plastique 1/8” et 1/4” cannelés.

Caractéristiques techniques du détecteur de fuite du Flow Tracker 2000 :

Type de capteur :	Détecteur de conductivité thermique à semiconducteurs, faible consommation pour une plus longue durée de vie des piles.
Temps de réponse :	1 seconde
Sensibilité :	1 x 10 ⁻⁵ ml/sec pour He
Gaz :	Gaz couramment utilisés en chromatographie dont la conductivité thermique diffère sensiblement de celle de l’air et de ses composants.
Détection :	Conductivité relative, conductivité thermique, taux de fuite calculé, signal sonore.
*	Valeur moyenne lue dans le cadre de la procédure d’essai. La procédure d’essai est expliquée à la rubrique consacrée à la gestion des gaz du site Agilent : www.agilent.com/chem/supplies .

Pour commander, adressez-vous au revendeur ou distributeur Agilent agréé le plus proche, ou consultez le catalogue électronique Agilent à l’adresse suivante : www.agilent.com.

Les renseignements, descriptions et caractéristiques techniques de cette publication peuvent être modifiés sans préavis.

© Copyright 2000
Agilent Technologies
Imprimé aux Etats-Unis 7/00
Réf. 5184-3509FR

Flow Tracker Agilent séries 1000/2000



Débitmètres pour chromatographie en phase gazeuse



REMARQUE : Cet appareil a été testé et déclaré conforme aux limites de CISPR 11. Ces limites sont destinées à garantir une protection raisonnable contre toute interférence nuisible. Cet appareil génère, utilise et peut rayonner de l'énergie haute fréquence ; en cas d'installation et d'utilisation non conformes aux instructions, il peut interférer avec la réception radio ou télévisée, ce qui peut être vérifié en le mettant sous et hors tension. Il est recommandé de corriger cette interférence de l'une des façons suivantes : réorientez ou déplacez l'antenne réceptrice. Éloignez l'appareil du récepteur radio ou TV. Branchez l'appareil sur une prise raccordée à un circuit différent de celui de la prise du récepteur radio ou TV. Demandez conseil à votre distributeur ou à un technicien radio/TV qualifié. Toute modification ou installation non autorisée de cet appareil risque d'empêcher son fonctionnement. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-01 du Canada. Cet appareil a été classé par le CE dans la catégorie ISM Groupe 1, Classe A.

Généralités : Chaque mode de fonctionnement affiche tous les paramètres qui lui sont associés. A chaque paramètre correspond un bouton. Chaque paramètre est identifié soit à l'écran par une « étiquette dynamique » soit, s'il s'agit d'un « paramètre global », c'est-à-dire commun à tous les modes, par un bouton qui lui est associé. Les deux paramètres globaux sont GAS et MODE.

Les paramètres à étiquette dynamique sont soit actifs, soit passifs. Les paramètres actifs sont directement affectés par le débit et varient constamment. Pour les inclure dans l’affichage principal, il suffit d’appuyer sur le bouton qui leur est associé. Les paramètres passifs sont généralement des variables qui doivent être spécifiées par l’utilisateur. Le bouton associé aux paramètres passifs sert en principe à sélectionner la valeur de la variable.

ON : Pour mettre l'appareil sous tension, **appuyez** sur le bouton marqué **"ON"** pendant une demi seconde environ. **Si l'appareil ne s'allume pas comme prévu, appuyez sur le bouton « OFF », puis à nouveau sur le bouton « ON ».**

ZERO : le bouton marqué « ZERO » permet de mettre le débitmètre à zéro et d'avoir un point de référence pour un flux nul. *C'est une étape très simple mais très importante pour obtenir des mesures exactes.* Il est recommandé de mettre le débitmètre à zéro à chaque mesure sous tension. Si la mesure de débit est très différente de zéro après une mise à zéro initiale, laissez l'appareil chauffer pendant environ une minute, puis remettez-le à zéro. Si les conditions le permettent, il est conseillé de mettre l'appareil à zéro quand la pression de service attendue est presque atteinte ; pour cela, bloquez le flux en aval du débitmètre, avant d'appuyer sur le bouton « ZERO ». Toute mise à zéro de l'appareil pendant l'écoulement du flux altérera la justesse des mesures en donnant un point zéro erroné. Si vous n'êtes pas sûr d'avoir bloqué le flux, désolidarisez l'appareil du circuit et bloquez les deux ports avant d'appuyer sur le bouton « ZERO ».

GAS : Le bouton marqué « GAS » permet de faire défiler la liste des gaz. Le gaz par défaut est l'air. Le gaz sélectionné s'affiche à l'écran sous le bouton « GAS ». Il est très important que le gaz à mesurer soit sélectionné pour obtenir une mesure de débit exacte.

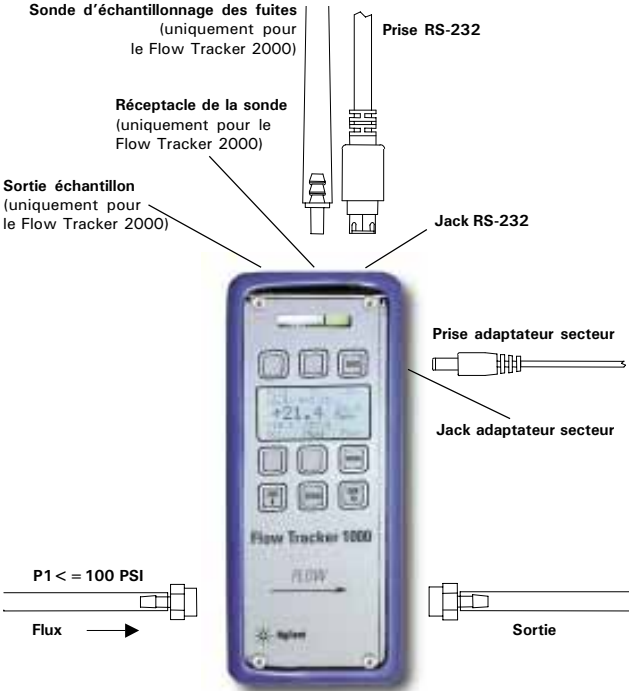
MODE : Le bouton marqué « MODE » permet de passer d'un mode de fonctionnement à l'autre. Il y a deux modes de fonctionnement (débit et CPG) dans les débitmètres de la série 1000 et trois (débit, CPG et détection des fuites) dans les débitmètres de la série 2000. Le mode de fonctionnement par défaut est « Flow » (débit).

OFF : Le bouton marqué « OFF » permet de mettre l'appareil hors tension, quel que soit le mode de fonctionnement utilisé.

Indicateur d'usure des piles : Situé dans l'angle inférieur droit de l'écran, juste au-dessus de l'indicateur de mode, cet indicateur ne s'affiche que lorsque le niveau de charge des piles descend en dessous d'une limite et risque d'altérer la précision du débitmètre.

Attention : Pour éviter des mesures inexactes, changez les piles dès que l'indicateur LO BAT s'affiche ! Une alimentation insuffisante peut donner des relevés de température excessifs, ce qui aura des répercussions sur les calculs de viscosité du gaz et de débit volumique.

La fonction d'arrêt automatique met automatiquement le débitmètre hors tension au bout de 5 minutes consécutives d'absence de flux (moins de 4 ml/min). Elle fonctionne UNIQUEMENT en cas d'utilisation de l'appareil avec des piles. Elle est désactivée quand l'appareil est alimenté via un adaptateur secteur.



Connexions : Le débitmètre Flow Tracker est doté de raccords d'entrée et de sortie 18" NPT (femelles) comme le montre la figure ci-dessous. Pour éviter tout risque de bouchage de la structure interne, il est recommandé d'utiliser un filtre de 20 microns en amont du débitmètre. Pour des raisons de commodité, l'appareil est livré avec de simples raccords cannelés pour tuyaux plastiques, mais il peut être utilisé avec tout raccord adapté à l'application. **Attention : lorsque vous fixez des raccords sur les ports NPT, ne serrez pas au-delà de 12 ft-lbs (16 Nm).** N'employez pas de mastic et de matériau d'étanchéité sur les ports NPT : ils risquent d'endommager définitivement le débitmètre s'ils pénètrent dans le flux. Si vous devez utiliser un ruban d'étanchéité de filetage, évitez de l'appliquer sur le premier ou les deux premiers filetages, afin de limiter les risques d'enlèvement d'un lambeau de ruban dans le flux. Lorsque vous changez les raccords, éliminez tout morceau de ruban qui adhère mal au filetage et pourrait être entraîné dans le flux.

La pression maximale de fonctionnement est de 100 PSIG (690 kPa). **Attention : tout dépassement de la pression maximale spécifiée peut endommager définitivement le transducteur de pression différentielle à semiconducteurs.** Si la pression est supérieure à 100 PSIG (690 kPa), utilisez un régulateur de pression en amont du débitmètre, afin de ramener la pression à 100 PSIG (690 kPa) ou moins. Bien que le débitmètre fonctionne en mode unidirectionnel, toute inversion du sens du flux ne causera aucun dommage, à condition que les limites maximales spécifiées ne soient pas dépassées. Le capteur de pression différentielle utilisé dans le débitmètre Flow Tracker est un dispositif très sensible, capable de détecter d'infimes différences de pression. **N'utilisez pas de dispositif tels que des électrovanes à action instantanée en amont de l'appareil susceptible d'appliquer subitement une forte pression au débitmètre : cela risquerait d'endommager définitivement le capteur de pression différentielle.**

Alimentation/Piles : L'appareil peut être alimenté par six (6) piles de format AA standard ou par un adaptateur secteur proposé en option. Des piles neuves permettent plusieurs jours de fonctionnement continu, selon la qualité des piles et selon que la pompe d'échantillonnage des fuites du modèle 2000 est utilisée ou non. Le jack de l'adaptateur secteur se trouve à l'endroit indiqué ci-dessus. Utilisez un adaptateur du type P-5, 6-15 Vcc à centre positif, réglé sur 100 mA minimum.



Pression absolue de gaz : Les débitmètres Flow Tracker Agilent utilisent un capteur de pression absolue pour mesurer la pression du flux de gaz à contrôler. Ce capteur est calibré par rapport au vide poussé et lit les pressions supérieures et inférieures à la pression atmosphérique locale. La pression absolue est exprimée en PSIA (pression absolue en psi). Pour convertir en unités métriques, 1 PSI = 6,89 kPa.

Température du gaz : Les débitmètres Flow Tracker utilisent également un capteur de température pour mesurer la température du flux gazeux contrôlé. La température est indiquée en degrés Celsius (°C).

Débit volumique : Les mesures de débit volumique sont exprimées en millilitres par minute (mL/min). Pour obtenir un débit volumique exact, il faut d'abord sélectionner le gaz à mesurer (voir « Sélection du gaz » ci-après). Tout ce qui a un effet sur la viscosité du gaz (par ex. la vapeur d'eau, les additifs odorants, etc.) aura un effet proportionnel direct sur la justesse des mesures. La viscosité absolue varie très peu avec la pression, il n'est pas nécessaire d'effectuer une correction en fonction de la pression pour obtenir une mesure volumique exacte. Par contre, les variations de température du gaz ont un effet sur la viscosité et sont compensées en interne. Aucune correction en fonction de la température extérieure n'est nécessaire pour les mesures volumiques.

Débit massique : Le débit massique est le débit volumique corrigé en fonction d'une température et d'une pression standard (14,695 psia et 25 °C). Il est exprimé en millilitres standard par minute (Sml/min).



Vitesse linéaire : Les débitmètres Flow Tracker d'Agilent utilisent le débit volumique et le diamètre de capillaire sélectionné (diamètre interne) pour calculer la vitesse moyenne d'écoulement du gaz dans le capillaire. La vitesse linéaire est exprimée en centimètres par seconde (cm/sec).

Diamètre du capillaire : Le bouton situé au-dessus de cette étiquette dynamique permet de parcourir la liste des diamètres de capillaires disponibles, exprimés en mm. Les diamètres intérieurs des capillaires sont : 0,10 mm, 0,18 mm, 0,25 mm, 0,32 mm, 0,53 mm et 0,75 mm.

Débit de référence : le débit de référence permet de conserver un débit volumique en mémoire ; par défaut, il est de zéro. Quand vous appuyez sur le bouton situé sous cette étiquette dynamique, le débit volumique actuel est mis en mémoire et la valeur fixée s'affiche au-dessus de l'étiquette. Ce paramètre est exprimé en millilitres par minute (mL/min). En chromatographie en phase gazeuse, il est habituellement utilisé pour enregistrer le débit de la colonne principale avant de fixer le débitmètre sur l'orifice de division, ce qui permet de calculer et d'afficher le rapport de division courant. *Remarque :* quand l'appareil est mis hors tension, le débit de référence enregistré reprend sa valeur par défaut, c'est-à-dire zéro.

Rapport de division : Le rapport de division est le rapport du débit volumique réel au débit de référence mis en mémoire (voir ci-dessus). En chromatographie en phase gazeuse, le débit de référence est habituellement le débit de la colonne principale, le débit réel étant en principe le débit de l'orifice de division.

Remarque : ce paramètre s'affiche sous la forme « DIVO », qui signifie « Erreur de division par zéro », jusqu'à ce qu'une valeur soit enregistrée dans le tampon du débit de référence, comme indiqué au paragraphe « Débit de référence » ci-dessus.

Remarque : ce paramètre s'affiche sous la forme « OVRFLO », qui signifie « Débit excessif », si le rapport résultant est trop grand pour être affiché. La valeur maximale qui peut être affichée est 655.35. Ce cas peut se produire si le débit de référence en mémoire est très proche de zéro et/ou si le débit réel est élevé.