

Colonne Agilent J&W pour la CPG Guide de sélection

L'indispensable guide pour trouver
rapidement la colonne inégalée en
reproductibilité, efficacité et inertie.

Our measure is your success.



Agilent Technologies

Table de matières



L'histoire des colonnes Agilent J&W1



Principes de la chromatographie en phase gazeuse2

Qu'est-ce que la chromatographie en phase gazeuse ?2

Intérieur d'une colonne capillaire4

Quelques termes et notions5



Principes de sélection d'une colonne11

Sélection des phases stationnaires12

Diamètre de colonne20

Longueur de colonne22

Épaisseur de film de la phase stationnaire24

Guides de sélection des phases stationnaires par applications et méthodes27



Applications39

Applications pour l'environnement40

Applications pour le traitement des hydrocarbures58

Applications pour l'agroalimentaire et la parfumerie61

Applications pour la chimie industrielle67

Applications pour les sciences de la vie71



Colonnes capillaires75

Colonnes capillaires Ultra Inert76

121-0122UI78

Colonnes CPG/SM à faible ressuage80

Colonnes polysiloxane premium89

Colonnes polyéthylèneglycol (PEG)107

Colonnes spéciales115

Colonnes PLOT128



Installation de la colonne, évaluation et résolution d'anomalies...137

Guide rapide pour l'installation d'une colonne capillaire138

Causes de la dégradation des performances de la colonne141

Évaluation d'une anomalie148

Anomalies et solutions150



Fondamentaux pour le développement de méthodes153

Recherche de la vitesse linéaire moyenne la mieux adaptée pour le gaz vecteur154

Paramètres par défaut de l'injecteur155

Températures du four155

Développement d'un programme de température157

L'histoire des colonnes Agilent J&W

En 2000, Agilent Technologies, l'inventeur de la colonne capillaire en silice fondue, a fusionné avec J&W Scientific, le créateur de la première phase stationnaire à base de polymères siloxane réticulés.

De nos jours, grâce à ce partenariat, vous pouvez trouver les célèbres familles de colonnes HP et DB sous un seul nom, proposées par Agilent Technologies, une société avec plus de 40 années d'expérience de la chromatographie en phase gazeuse.

Présentation des dernières colonnes Agilent J&W

Colonnes capillaires Ultra Inert

Les colonnes Ultra Inert Agilent J&W permettent d'effectuer une analyse au niveau de traces, dont l'analyse des acides, des bases et d'autres composés actifs, avec la fiabilité la plus poussée. Par ailleurs, Agilent a défini une nouvelle norme de test d'inertie des colonnes en introduisant un mélange test Ultra Inert qui dépasse les exigences les plus strictes en matière de ressuage, de sensibilité et d'efficacité. Les colonnes Ultra Inert Agilent J&W sont les seules colonnes qui tiennent leurs promesses de performances d'inertie régulières et un ressuage de colonne exceptionnellement bas pour une meilleure sensibilité, une meilleure forme de pic et des résultats plus fiables. Ainsi, vous avez la certitude qu'elles respectent les exigences rigoureuses des applications actuelles.

Colonnes capillaires haute efficacité

Les colonnes capillaires haute efficacité Agilent J&W sont idéales pour la chromatographie rapide, où la vitesse, tout comme le maintien de la résolution, constitue l'attribut le plus important des colonnes. Les colonnes peuvent être utilisées pour toutes les applications nécessitant un temps d'analyse réduit, comme le criblage haut débit, la surveillance de procédés rapides, les analyses de CQ rapides, et le développement rapide de méthodes. Les colonnes capillaires haute efficacité Agilent J&W sont adaptées à une grande variété de matrices d'échantillons, notamment les échantillons environnementaux, pétrochimiques ou pharmaceutiques, mais aussi les échantillons d'arômes ou de parfums, de toxicologie clinique.

Les meilleures colonnes à faible ressuage et à forte inertie pour la sensibilité et les performances.

Le ressuage des colonnes peut diminuer l'intégrité du chromatogramme, réduire la disponibilité des instruments et raccourcir la durée de vie des colonnes. Les colonnes Agilent J&W présentent la gamme la plus riche de phases stationnaires standard et à faible ressuage, avec une excellente inertie et des limites supérieures de température élevées (en particulier pour les utilisateurs de SM à piège à ions).

Une précision accrue pour de meilleurs résultats.

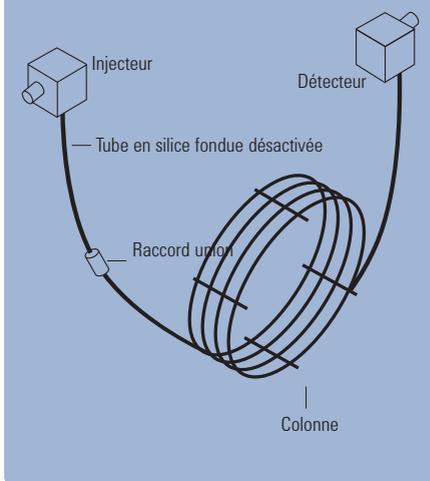
Les colonnes Agilent J&W sont conformes à des spécifications strictes en matière de facteur de rétention (k), ce qui favorise la cohérence de la rétention et de la séparation. Elles présentent en outre des indices de rétention serrés et un nombre élevé de plateaux théoriques par mètre, ce qui assure la finesse des pics et améliore la résolution des pics à élution proche.

Les spécifications de contrôle qualité les plus strictes du secteur.

Grâce aux tests stricts d'Agilent, vous bénéficiez de résultats qualitatifs et quantitatifs fiables, même pour les composants les plus complexes à traiter. Par exemple, nous mesurons les rapports de hauteur des pics pour les acides et les bases pour garantir des performances supérieures pour une grande variété de composés. Nous contrôlons également la symétrie et la traînée des pics pour une large gamme de composés actifs.

Pour plus d'informations sur les colonnes recommandées, des chromatogrammes et des paramètres de méthodes, consultez www.agilent.com/chem/myGCcolumns

En tant que principal fournisseur de colonnes capillaires pour la CPG, Agilent bénéficie d'une position exceptionnelle pour vous offrir un service et une assistance de qualité optimale et inégalée.



Principes de la chromatographie en phase gazeuse

Qu'est-ce que la chromatographie en phase gazeuse ?

La chromatographie est la séparation d'un mélange de composés (solutés) en éléments distincts, facilitant l'identification (évaluation qualitative) et la mesure (évaluation quantitative) de chacun d'eux.

La chromatographie en phase gazeuse (CPG) fait partie des techniques chromatographiques appropriées à l'analyse des 10 à 20 % de tous les composés connus. Pour pouvoir être analysé par CPG, un composé doit avoir une volatilité et une stabilité thermique suffisantes. Si tout ou partie des molécules d'un composé sont en phase gazeuse ou vapeur à 400 - 450 °C ou en-dessous, et si elles ne se décomposent pas à ces températures, le composé peut probablement être analysé par CPG.

Procédures et mécaniques générales de la CPG

La première étape du processus de CPG est de fournir un ou plusieurs gaz de haute pureté au CPG. L'un des gaz (appelé gaz vecteur) passe dans l'injecteur, par la colonne et dans le détecteur. Ensuite, un échantillon est introduit dans l'injecteur, qui est généralement chauffé entre 150 et 250 °C, entraînant la vaporisation des solutés volatils de l'échantillon. Ces solutés vaporisés migrent ensuite dans la colonne par le gaz vecteur, la colonne se trouvant dans un four à température contrôlée.

Les solutés se déplacent dans la colonne à diverses vitesses, qui sont principalement déterminées par leurs propriétés physiques, ainsi que la température et la composition de la colonne elle-même. Le soluté se déplaçant le plus rapidement quitte (élué) la colonne en premier, suivi des autres solutés dans l'ordre correspondant. Au fur et à mesure que chaque soluté élué, il entre dans le détecteur chauffé, où un signal électronique est généré selon l'interaction du soluté avec le détecteur. La taille du signal est enregistrée par un système de données, tel que le logiciel ChemStation d'Agilent, puis elle est tracée en fonction du temps écoulé et produit un chromatogramme.

Interprétation du chromatogramme

La taille du pic correspond à la quantité de composé dans l'échantillon. Lorsque la concentration en composé augmente, un pic plus important est obtenu. Le temps de rétention est le temps qu'il faut pour qu'un composé se déplace à travers la colonne. Si la colonne et toutes les conditions opératoires restent constantes, un composé donné aura toujours le même temps de rétention.

La taille du pic et le temps de rétention sont utilisés, respectivement, pour quantifier et évaluer la qualité d'un composé. Cependant, il est important de noter que l'identité d'un composé ne peut être uniquement déterminée par son temps de rétention. Une quantité connue d'un échantillon réel et pur du composé doit d'abord être analysée pour déterminer son temps de rétention et la taille du pic. Cette valeur peut alors être comparée aux résultats d'un échantillon inconnu afin de déterminer si le composé cible est présent (en comparant les temps de rétention) et en quelle quantité (en comparant la taille de pic).

Le chromatogramme idéal a des pics peu espacés qui ne se chevauchent pas (coélution). Une caractéristique importante pour deux raisons. Tout d'abord, la coélution ne permet pas de mesurer précisément les pics. Ensuite, si deux pics ont le même temps de rétention, aucun ne peut être identifié avec précision.





Intérieur d'une colonne capillaire

Une colonne capillaire se compose de deux éléments principaux : le tube et la phase stationnaire. Un film fin (0,1 à 10 μm) d'un polymère de poids moléculaire élevé et thermiquement stable recouvre la paroi interne du tube (d.i. compris entre 0,05 et 0,53 mm). Ce revêtement en polymère s'appelle phase stationnaire. Le gaz qui se déplace dans le tube et s'appelle gaz vecteur ou phase mobile.

Après l'introduction dans la colonne, les molécules de soluté se répartissent entre les phases stationnaire et mobile. Les molécules dans la phase mobile se déplacent dans la colonne ; les molécules dans la phase stationnaire sont temporairement immobiles. Comme certaines des molécules de la phase mobile se déplacent dans la colonne, elles entrent en collision les unes avec les autres et entrent de nouveau dans la phase stationnaire. Pendant ce temps, certaines des molécules de soluté quittent également la phase stationnaire et entrent dans la phase mobile. Cela survient plusieurs milliers de fois pour chaque molécule de soluté lors de sa migration dans la colonne.

Toutes les molécules correspondant à un composé spécifique se déplacent dans la colonne presque à la même vitesse et apparaissent sous forme de bande de molécules (appelée bande d'échantillon). La vitesse à laquelle chaque bande d'échantillon se déplace dans la colonne dépend de la structure du composé, de la structure chimique de la phase stationnaire et de la température de la colonne. La largeur de la bande d'échantillon dépend des conditions opératoires et des dimensions de la colonne.

Pour empêcher la coélution des pics, il est essentiel qu'il n'y ait aucun chevauchement entre les bandes adjacentes de l'échantillon lorsqu'elles quittent la colonne. Pour cela, il convient de choisir des colonnes et des conditions opératoires minimisant la largeur de la bande de l'échantillon, tout en s'assurant que chaque bande d'échantillon se déplace à une vitesse différente.

Quelques termes et notions

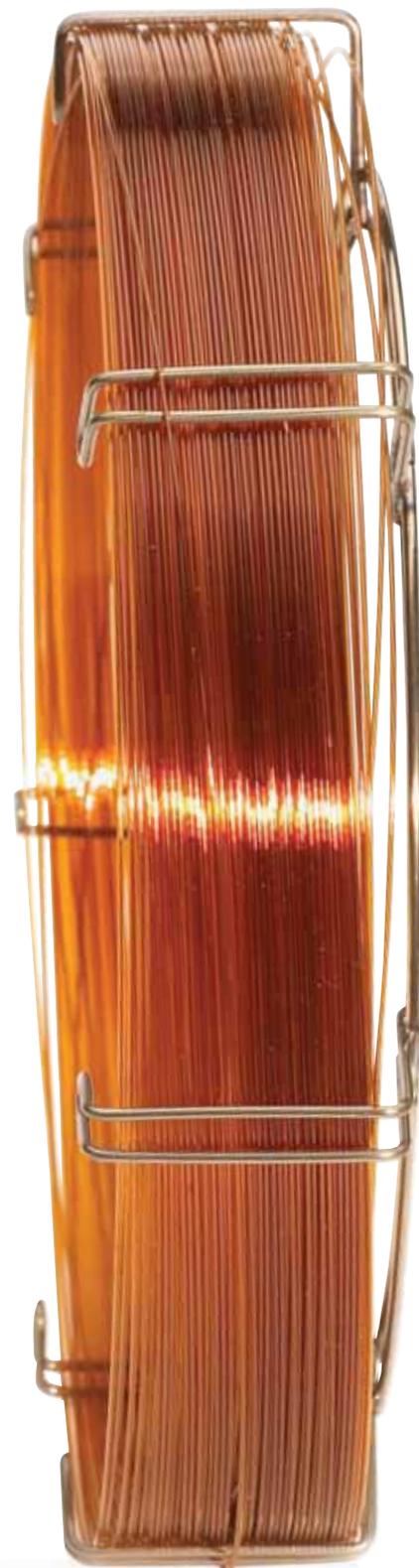
Pourquoi s'embêter avec l'arithmétique de base ? Il existe un certain nombre de termes fréquemment utilisés pour décrire diverses caractéristiques, comportements et conditions de chromatographie et de colonne. Il est utile de comprendre ces termes pour comparer les performances, la qualité des colonnes, détecter et résoudre les anomalies et interpréter vos résultats.

Temps de rétention (t_r)

Le temps de rétention est le temps qu'il faut à un soluté pour se déplacer dans la colonne. Le temps de rétention est attribué au pic du soluté correspondant et mesure la durée que met un soluté à passer dans la colonne. Il s'agit de la somme du temps que toutes les molécules ont passé intégrées dans la phase stationnaire et la phase mobile.

Le nouveau chromatographe en phase gazeuse Agilent 7890A introduit des fonctions de séparation et des caractéristiques de productivité importantes pour la plate-forme de CPG Agilent. Pour en savoir plus, consultez www.agilent.com/chem/7890A





Temps de rétention d'un composé non retenu (t_M)

Aussi désigné comme le « temps mort », t_M ou t_0 est le temps nécessaire pour qu'un composé non retenu se déplace dans la colonne. Les molécules des solutés non retenus n'entrent pas dans la phase stationnaire et elles se déplacent dans la colonne à la même vitesse que le gaz vecteur. Ce temps est équivalent au temps qu'un composé passe dans la phase mobile. Il en va de même pour tous les composés dans une seule analyse chromatographique. Le temps mort s'obtient en injectant un composé non retenu et en déterminant le temps qu'il faut entre l'injection et l'élution dans le détecteur.

Facteur de rétention (k)

Le facteur de rétention est une autre mesure de la rétention. Il s'agit du rapport du temps qu'un soluté passe dans la phase stationnaire et la phase mobile (gaz vecteur). Il est calculé à l'aide de **l'équation 1**. Le facteur de rétention est également connu sous le nom de rapport de distribution ou facteur de capacité. Comme tous les solutés passent le même temps dans la phase mobile, le facteur de rétention est une mesure de la rétention de la phase stationnaire. Par exemple, un soluté avec une valeur k de 6 est deux fois plus retenu par la phase stationnaire (mais pas la colonne) qu'un soluté avec une valeur k de 3. Le facteur de rétention ne fournit pas d'informations sur la rétention absolue ; il fournit des informations sur la rétention relative. Un composé non retenu a une valeur $k = 0$.

$$k = \frac{t_R - t_M}{t_M} = \frac{t'_R}{t_M}$$

Equation 1

Indice de rétention (I)

L'indice de rétention est une mesure de la rétention d'un soluté par rapport à la rétention d'alcane normaux (hydrocarbures à chaîne droite) à une température donnée. **L'équation 2a** est utilisée pour calculer les indices de rétention pour des conditions de température isothermes. Pour des conditions en programmes de température, **l'équation 2b** peut être utilisée.

L'indice de rétention pour un alcane normal est son nombre de carbones multiplié par 100. Par exemple, le n-dodécane ($n-C_{12}H_{26}$) a $I = 1200$. Si un soluté a $I = 1478$, il élué après $n-C_{14}$ et avant $n-C_{15}$, et il est plus proche de $n-C_{15}$. Les indices de rétention normalisent les variables d'un instrument afin que les données de rétention puissent être comparées sur différents systèmes de CPG. Les indices de rétention permettent également de comparer les caractéristiques de rétention pour différentes colonnes.

$$I = 100y + 100(z-y) \frac{\log t'_{R(x)} - \log t'_{R(y)}}{\log t'_{R(z)} - \log t'_{R(y)}}$$

Equation 2a

t_R = temps de rétention
 x = soluté d'intérêt
 y = alcane normal avec y le nombre d'atomes de carbone éluant avant le soluté x
 z = alcane normal avec z le nombre d'atomes de carbone éluant après le soluté x
 $z - y$ = différence du nombre de carbones entre les deux alcanes normaux

$$I_T = 100 \left(\frac{t_{R(x)} - t_{R(y)}}{t_{R(z)} - t_{R(y)}} \right) + y$$

Equation 2b

Facteur de séparation (α)

Le facteur de séparation est une mesure du temps ou de la distance entre le maximum des deux pics. Il est calculé à l'aide de **l'équation 3**. Si $\alpha = 1$, les deux pics ont le même temps de rétention et coéluent.

$$\alpha = \frac{k_2}{k_1} \quad \begin{array}{l} k_1 = \text{facteur de rétention du premier pic} \\ k_2 = \text{facteur de rétention du second pic} \end{array}$$

Equation 3

Nombre de plateaux théoriques (N)

Egalement connu sous le nom d'efficacité de la colonne, le nombre de plateaux théoriques est un concept mathématique qui peut être calculé à l'aide de **l'équation 4**. Une colonne capillaire ne contient rien qui ressemble à des plateaux de distillation physique ou à d'autres fonctions similaires. Le nombre de plateaux théoriques constitue une mesure indirecte de la largeur d'un pic à un temps de rétention spécifique.

$$N = 5.545 \left(\frac{t_R}{w_h} \right)^2 \quad \begin{array}{l} N = \text{nombre de plateaux théoriques} \\ t_R = \text{temps de rétention} \\ w_h = \text{largeur du pic à mi-hauteur (en unités de temps)} \end{array}$$

Equation 4



Les colonnes ayant un nombre de plateaux élevé sont considérées comme plus efficaces, c'est-à-dire qu'elles ont une efficacité de colonne supérieure aux colonnes ayant un nombre de plateaux inférieur. Une colonne ayant un nombre de plateaux théoriques élevé aura un pic plus étroit à un temps de rétention donné qu'une colonne ayant un nombre N inférieur.

Une efficacité élevée de la colonne est bénéfique car une séparation moindre des pics (c'est-à-dire alpha, α inférieur) est nécessaire pour totalement séparer les pics étroits. Pour les phases stationnaires où les alphas (α) sont petits, des colonnes plus efficaces sont nécessaires. L'efficacité de la colonne dépend des dimensions de la colonne (diamètre, longueur et épaisseur du film), du type de gaz vecteur et de son débit ou de sa vitesse linéaire moyenne, ainsi que du composé et de sa rétention. A des fins de comparaison de colonnes, le nombre de plateaux théoriques par mètre (N/m) est souvent utilisé.

Le nombre de plateaux théoriques n'est valide que pour un ensemble spécifique de conditions. Notamment, des conditions de température isothermes sont nécessaires car les programmes de température entraînent des nombres de plateaux imprécis et exagérés. De même, le facteur de rétention (k) du soluté testé utilisé pour calculer le nombre de plateaux doit être supérieur à 5. Des pics moins retenus entraînent une augmentation du nombre de plateaux. Lors de la comparaison du nombre de plateaux théoriques entre des colonnes, les mêmes conditions de température et de rétention de pic (k) sont nécessaires pour que la comparaison soit valide.

Hauteur équivalant à un plateau théorique (H)

Une autre mesure de l'efficacité de la colonne est la hauteur équivalente à un plateau théorique dénotée par un H. Elle est calculée à l'aide de **l'équation 5** et généralement indiquée en millimètres. Plus un plateau théorique est court, plus le nombre de plateaux contenus sur la longueur de la colonne est important. Cela, bien évidemment, se traduit en davantage de plateaux par mètre et une efficacité de la colonne plus élevée.

$$H = \frac{L}{N} \quad \begin{array}{l} L = \text{longueur de colonne (mm)} \\ N = \text{nombre de plateaux théoriques} \end{array}$$

Equation 5

Utilisation de l'efficacité théorique (UTE%)

L'efficacité de revêtement (ER%) est un terme historique comparant l'efficacité de la colonne mesurée et son efficacité théorique maximale. Elle est calculée à l'aide de **l'équation 6**.

$$\text{UTE}\% = \left(\frac{H_{\text{actual}}}{H_{\text{theoretical}}} \right) \times 100$$

Equation 6

Historiquement, la $H_{\text{théorique}}$ était généralement si affectée par les hétérogénéités du film de la phase stationnaire que les contributions extra-colonne à la $H_{\text{réelle}}$ pouvaient être ignorées (telles que les anomalies d'injection, un gaz d'appoint insuffisant ou mal dirigé, les temps morts électroniques et mécaniques). En raison des améliorations de l'efficacité de revêtement, cela n'est plus le cas et les variables extérieures à la colonne ont généralement bien plus d'impact sur la valeur $H_{\text{réelle}}$ que la colonne elle-même. Les contributions de la colonne à la $H_{\text{réelle}}$ sont plus significatives lorsque l'épaisseur du film ou la polarité augmente, les deux affectant la diffusion de la phase stationnaire. Nombre d'autorités préfèrent le terme "d'utilisation de l'efficacité théorique", UTE, lequel prend en compte les facteurs ci-dessus. Généralement, les UTE sont de 85 à 100 % pour les phases stationnaires apolaires et de 60 à 80 % pour les phases polaires.

Résolution (R_s)

Il n'est pas étonnant que plus la résolution est élevée, moins le chevauchement entre deux pics est important. La séparation correspond uniquement à la distance ou au temps entre deux pics maximum (alpha, α). La résolution prend en compte la valeur alpha (α) et la largeur des pics. Elle est calculée avec l'une ou l'autre des formes de **l'équation 7**. La résolution à la ligne de base est généralement de 1,50 ; cependant, il n'existe aucune ligne de base visible entre les deux pics. Les nombres supérieurs à 1,50 indiquent qu'il existe une ligne de base entre les pics et les nombres inférieurs à 1,50 indiquent qu'il existe un certain degré de coélution.

$$R = 1.18 \left(\frac{t_{R2} - t_{R1}}{w_{h1} + w_{h2}} \right)$$

$$R = 2 \left(\frac{t_{R2} - t_{R1}}{w_{b1} + w_{b2}} \right)$$

t_{R1} = temps de rétention du premier pic
 t_{R2} = temps de rétention du second pic
 w_{h1} = largeur du premier pic à mi-hauteur (en unités de temps)
 w_{h2} = largeur du second pic à mi-hauteur (en unités de temps)
 w_{b1} = largeur à la base du premier pic (en unités de temps)
 w_{b2} = largeur à la base du second pic (en unités de temps)

Equation 7

Rapport de phase (β)

Le rapport d'une phase de colonne, β , est une valeur adimensionnelle calculée à l'aide de **l'équation 8**. Si la même phase stationnaire et la même température de colonne (en programmation ou isotherme) sont maintenues, le changement de rapport de phase peut être utilisé pour calculer le changement de la rétention d'un soluté. Cette relation est exprimée par **l'équation 9**. La constante de distribution (K_C) est le rapport de la concentration du soluté dans les phases stationnaire et mobile. La constante de distribution est fixe pour une même phase stationnaire, une même température de colonne et un même soluté.

$$\beta = \frac{r}{2d_f} \quad \begin{array}{l} r = \text{rayon de la colonne (micromètres, } \mu\text{m)} \\ d_f = \text{épaisseur du film (micromètres, } \mu\text{m)} \end{array}$$

Equation 8

Par conséquent, pour une phase stationnaire et une température de colonne données, on peut déterminer l'impact sur la rétention du moindre changement du diamètre d'une colonne ou de l'épaisseur du film. **L'équation 9** montre qu'une augmentation du rapport de phase entraîne une diminution analogue de la rétention (k) car K_C est une constante. Réciproquement, une diminution du rapport de phase entraîne une augmentation correspondante de la rétention (k).

$$\frac{c_S}{c_M} = K_C$$
$$K_C = k\beta = k \left(\frac{r}{2d_f} \right) \quad \begin{array}{l} c_S = \text{concentration en soluté dans la phase stationnaire} \\ c_M = \text{concentration en soluté dans la phase mobile} \end{array}$$

Equation 9

L'équation 8 montre que le rapport de phase diminue lorsque le diamètre diminue ou lorsque l'épaisseur du film augmente. L'un ou l'autre de ces changements de colonne entraîne une augmentation de la rétention du soluté. Le rapport de phase augmente lorsque le diamètre augmente ou lorsque l'épaisseur du film baisse. L'un ou l'autre de ces changements de colonne entraîne une diminution de la rétention du soluté. Parfois, il est souhaitable de modifier le diamètre de la colonne ou l'épaisseur du film afin d'obtenir un effet spécifique (augmentation de l'efficacité), sans modifier la rétention. Pour cela, il convient de procéder à des modifications proportionnelles du diamètre de la colonne et de l'épaisseur du film.

Principes de sélection d'une colonne

Comment affiner vos choix, gagner du temps et réduire les essais et les erreurs.

Le choix de la colonne capillaire appropriée pour votre application peut s'avérer une tâche pleine d'incertitudes (et parfois difficile). Dans la mesure du possible, vous devez commencer par consulter des exemples d'applications fournis par les fabricants et les fournisseurs de produits pour la CPG, ou décrits dans les notes d'application publiées.

De plus, les pages ci-après vont vous aider à...

- Sélectionner une phase stationnaire (le critère le plus important) en fonction de facteurs comme la sélectivité, la polarité et la teneur en phényle;
- comprendre comment le diamètre de la colonne influence des facteurs comme l'efficacité, la rétention des solutés, la pression en tête de colonne et les débits de gaz vecteur ;
- déterminer la longueur de colonne qui affecte la rétention des solutés, la pression en tête de colonne, le ressuage de colonne et le coût ;
- apprécier la différence entre les colonnes à film mince et celles à film épais pour ce qui est de la capacité, de l'inertie, du ressuage et de la limite de température supérieure.





La sélection de la meilleure colonne capillaire pour une analyse peut se révéler incertaine et parfois difficile. Bien qu'il n'existe pas de recette infallible, de trucs ou de secrets pour choisir une colonne, un certain nombre de règles et de concepts facilite le processus. On dénombre quatre principaux paramètres de colonne à prendre en compte : la phase stationnaire, le diamètre, la longueur et l'épaisseur du film.

Sélection des phases stationnaires

Le choix de la meilleure phase stationnaire est la décision la plus importante lors de la sélection d'une colonne capillaire. Malheureusement, c'est également la plus difficile et la plus ambiguë. La méthode la plus fiable est de consulter les nombreux exemples d'application fournis par les fabricants et fournisseurs de colonnes, les fabricants de CPG et dans les publications. Tandis qu'un exemple d'application exact peut ne pas être disponible, suffisamment d'informations peuvent généralement être obtenues afin de simplifier la décision ou de réduire le nombre potentiel de colonnes. La situation la plus difficile est lorsque aucune information n'est disponible. Le choix de la phase stationnaire est beaucoup plus facile même si seulement un chromatogramme est disponible pour tous les composés d'échantillon ou presque.

Les concepts de sélectivité et de polarité de la phase stationnaire sont très utiles pour la sélection des phases stationnaires. Pour une meilleure performance, commencer avec les colonnes Agilent J&W Ultra Inert 1ms et 5ms à usage général pour obtenir le ressuage et l'activité de colonne les plus faibles pour un grand nombre de composés, y compris des composés actifs ou des analyses de traces.

Les termes polarité et sélectivité sont souvent utilisés comme synonymes, même si c'est inexact. La sélectivité est déterminée par les interactions physicochimiques des molécules de soluté avec la phase stationnaire. La polarité est déterminée par la structure de la phase stationnaire. La polarité n'a pas d'effet sur la séparation ; cependant, il ne s'agit que de l'une des nombreuses propriétés des phases stationnaires qui influencent la séparation des pics (voir la prochaine section sur la polarité).

La sélectivité peut être considérée comme la capacité de la phase stationnaire à différencier deux molécules de soluté par les différences de leurs propriétés chimiques ou physiques. La séparation est obtenue si les interactions entre la phase stationnaire et les solutés sont différentes. Pour les phases stationnaires de type liquide ou gomme (polysiloxanes et polyéthylèneglycols), il existe trois principales interactions : la dispersion, la liaison dipolaire et la liaison hydrogène. Ce qui suit est une explication simplifiée et condensée des interactions pour les phases stationnaires de polysiloxanes et de polyéthylèneglycols.



La dispersion est la principale interaction pour toutes les phases stationnaires de polysiloxanes et polyéthylèneglycols. Pour simplifier, on parle de concept de volatilité. Plus un soluté est volatil, plus vite il élué de la colonne (c'est-à-dire, plus le temps de rétention est court). Cependant, cet ordre peut être altéré par l'effet des polarités du soluté et de la phase stationnaire, ainsi que les autres interactions. Le point d'ébullition des solutés est parfois utilisé comme mesure de la volatilité des composés. C'est-à-dire que les composés éluent dans l'ordre de leur point d'ébullition croissant. Malheureusement, les points d'ébullition ne peuvent être universellement appliqués aux interactions de dispersion. Les points d'ébullition sont assez valides lorsqu'il s'agit de composés ayant des structures similaires, des groupes fonctionnels ou des séries homologues (**figure 1**). Lorsqu'il s'agit de composés ayant des groupes fonctionnels mélangés, on ne peut pas simplifier aux points d'ébullition (**figure 2**). Si les points d'ébullition des composés diffèrent de plus de 30 °C, ils peuvent généralement être séparés par la plupart des phases stationnaires (il existe des exceptions). Si les points d'ébullition des composés diffèrent de moins de 10 °C, la simplification aux points d'ébullition devient moins sûre et est probablement fautive (sauf pour les composés d'une série homologue).

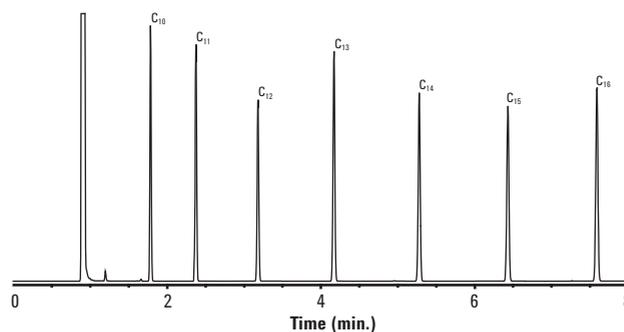
Figure 1: ordre d'élué par point d'ébullition pour des séries homologues

Colonne : DB-1, 15 m x 0,25 mm de d.i., 0,25 µm

Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s

Four : 60 °C pendant 1 min, 60 à 180 °C à 20 °C/min

	Point d'ébullition (°C)
1. n-décane (C10)	174
2. n-undécane (C11)	196
3. n-dodécane (C12)	216
4. n-tridécane (C13)	234
5. n-tétradécane (C14)	253
6. n-pentadécane (C15)	268
7. n-hexadécane (C16)	287

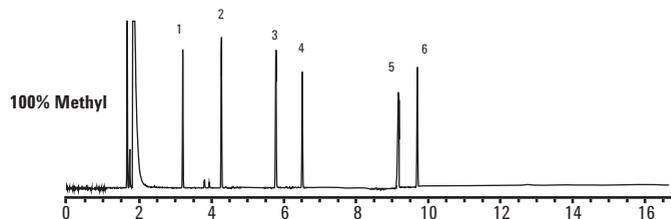


Séries homologues d'hydrocarbures. Les composés éluent dans l'ordre croissant des points d'ébullition ; les pics ne sont toutefois pas espacés proportionnellement à leurs points d'ébullition respectifs.

Figure 2: écart par rapport à l'ordre des points d'ébullition

Colonne : DB-1, 30 m x 0,25 mm de d.i., 0,25 µm

	Points d'ébullition, °C
1. Toluène	111
2. Hexanol	157
3. Phénol	182
4. Décane (C10)	174
5. Naphtalène	219
6. Dodécane (C12)	216



Les composés hors des séries homologues n'éluent pas dans l'ordre des points d'ébullition.

Si la phase stationnaire est capable de produire une interaction dipolaire, cela améliore son pouvoir de séparation des solutés dont les moments dipolaires sont différents. Seules certaines phases stationnaires peuvent exploiter cette interaction. Les polysiloxanes substitués de polyéthylèneglycols, de cyanopropyle et de trifluoropropyle présentent facilement des interactions dipolaires ; les groupes méthyle ou phényle substitués ne subissent pas d'interaction dipolaire (**tableau 1**). La quantité de séparation des pics pour les solutés ayant des dipôles différents change souvent si une phase stationnaire ayant une interaction différente est utilisée (**figure 3**). Si la différence dipolaire entre des composés est peu importante, une quantité supérieure du groupe approprié est nécessaire (par ex. un polysiloxane cyanopropylphényle-méthyle 50 % au lieu d'un polysiloxane cyanopropylphényle-méthyle 14 %). Il est difficile de prévoir avec précision l'ampleur du changement de séparation pour tous les pics. Des résultats empiriques montrent que les phases stationnaires à interaction dipolaire conviennent aux échantillons contenant des composés ayant des structures de base ou centrales auxquelles différents groupes sont liés dans diverses positions. Par exemple les médicaments, pesticides, halocarbures et aromatiques substitués.

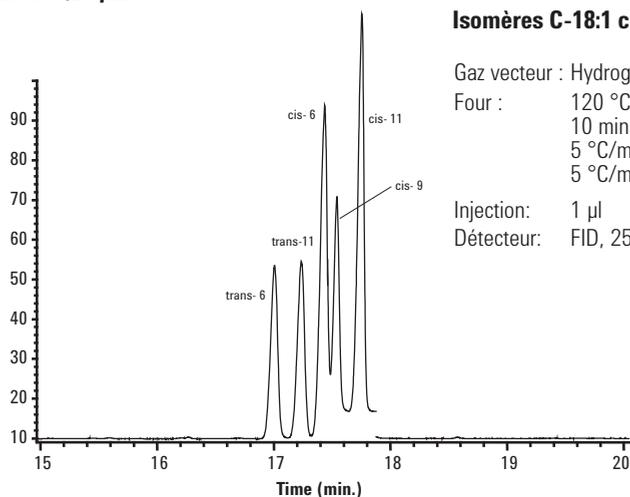
Tableau 1 : interactions de la phase stationnaire

Groupe fonctionnel	Dispersion	Dipolaire	Liaison hydrogène
Méthyle	Forte	Aucune	Aucune
Phényle	Forte	Nulle à faible	Faible
Cyanopropyle	Forte	Très forte	Moyenne
Trifluoropropyle	Forte	Moyenne	Faible
PEG	Forte	Forte	Moyenne

Figure 3: Interactions dipolaires

Colonne : HP-88, 30 m x 0,25 mm, d.i. de 0,25 µm

Le poids moléculaire et les points d'ébullition sont presque identiques pour ces isomères d'acides gras polyinsaturés (ester méthylique d'acide gras, FAME), car seules les interactions dipolaires dues aux positions isomériques de l'hydrogène sur les molécules sont différentes. Seules des interactions dipolaires fortes dans la phase stationnaire peuvent fournir une séparation chromatographique pour ces types de composés.



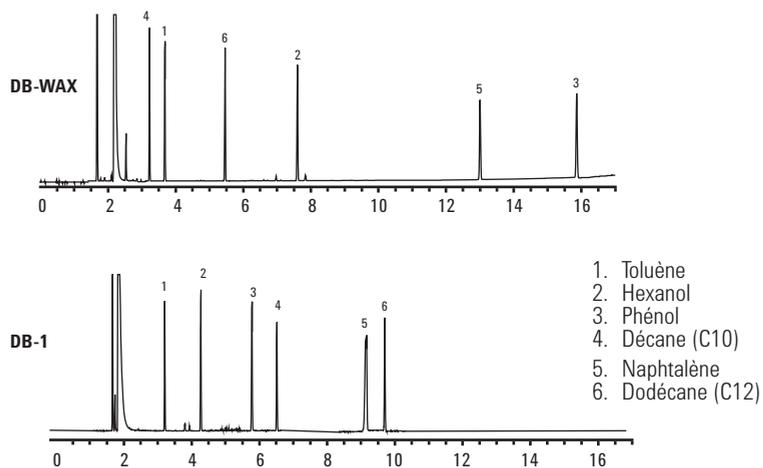
L'interaction de liaison hydrogène survient s'il existe une liaison hydrogène entre les molécules de soluté et la phase stationnaire. Le **tableau 2** indique les types de composés pouvant former des liaisons hydrogènes avec leur puissance relative de liaison. C'est la différence de puissance de la liaison hydrogène qui est essentielle. Les phases stationnaires qui subissent des interactions dipolaires subissent également des interactions de liaison hydrogène. La quantité de pics séparés des composés dont le potentiel de liaison hydrogène est variable change souvent si une phase stationnaire présentant une quantité d'interaction de type liaison hydrogène différente est utilisée (**figure 4**). Si la différence de liaison hydrogène entre les composés est peu importante, une quantité supérieure du groupe approprié est nécessaire (par ex. un polyéthylèneglycol au lieu d'un polysiloxane à 14 % de cyanopropylphényl-méthyle). Il est difficile de prévoir avec précision l'ampleur du changement de séparation pour tous les pics. Parfois la séparation souhaitée est obtenue, mais un autre ensemble de pics coéluent à présent avec la nouvelle phase stationnaire.

Tableau 2 : énergies relatives de liaison hydrogène

Résistance mécanique	Composés
Forte	Alcools, acides carboxyliques, amines
Moyenne	Aldéhydes, esters, cétones
Faible à nulle	Hydrocarbures, hydrocarbures halogénés, éthers

Figure 4: interactions de type liaison hydrogène

Colonne : 15 m x 0,25 mm de d.i., 0,25 µm



La DB-1 ne subit aucune interaction de type liaison hydrogène. La modification de l'ordre d'élution de l'hexanol et du phénol avec la DB-WAX est une combinaison des interactions dipolaires et de type liaison hydrogène.

Les seringues gamme Or Agilent augmentent la durée de vie des septa tout en réduisant la contamination de l'injecteur. Pour en savoir plus, consultez www.agilent.com/chem/syringes



Une autre caractéristique de phase stationnaire pouvant affecter la rétention de façon prévisible est la teneur en phényle. En général, plus la teneur en phényle de la phase stationnaire est élevée, plus la rétention des solutés aromatiques par rapport aux solutés aliphatiques est importante. Cela ne signifie pas que les solutés aromatiques sont plus retenus (par ex. valeur k plus élevée) par des phases stationnaires à teneur en phényle élevée, mais que ces solutés aromatiques sont plus retenus par rapport aux solutés aliphatiques. La **figure 5** montre un exemple de ce comportement de rétention.

Polarité

La polarité de la phase stationnaire est déterminée par la polarité des groupes substitués et leur quantité relative. Le **tableau 3** indique un certain nombre de phases stationnaires dans l'ordre de leur polarité croissante. La polarité est souvent faussement utilisée pour sélectionner les colonnes ou pour déterminer les caractéristiques de séparation. La polarité de la phase stationnaire ne représente que l'un des nombreux facteurs affectant la rétention et la séparation.

Tandis que la polarité n'est pas directement liée à la sélectivité, elle a des conséquences importantes sur la rétention du composé, et donc sur la séparation. Pour les composés ayant une volatilité similaire, une rétention supérieure est obtenue pour les solutés ayant une polarité similaire à la phase stationnaire. En d'autres termes, les composés polaires sont plus fortement retenus par une phase stationnaire polaire qu'une phase stationnaire moins polaire, et vice versa. Ces conséquences peuvent être vues à la **figure 6**. Les changements de rétention et d'ordre d'élution peuvent être largement attribués aux changements de polarité de la phase stationnaire. Les changements au niveau de la quantité de la substitution de phényle, et les interactions dipolaires et de liaison hydrogène contribuent également à ces changements ; cependant, il est difficile d'évaluer l'amplitude de leurs contributions individuelles.

Outre la rétention, la polarité de la phase stationnaire influence d'autres caractéristiques de la colonne. Il existe une tendance générale entre la polarité de la phase stationnaire et la durée de vie de la colonne, les limites de température, le ressuage et l'efficacité. La durée de vie de la colonne, les limites de température et l'efficacité ont tendance à être supérieures pour les phases stationnaires qui sont davantage non-polaires. Il s'agit de tendances générales et non de certitudes absolues. Les phases stationnaires à faible ressuage vont parfois à l'encontre de cette tendance.

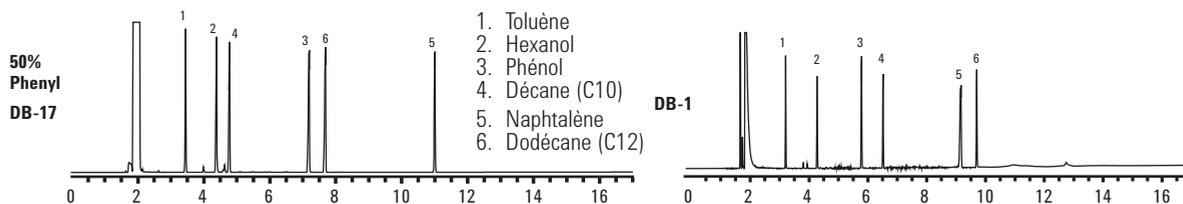
Tableau 3: polarité des phases stationnaires.

Non Polarity								Mid	
DB-1	DB-5	DB-XLB	DB-35	HP-Chiral 10 β	DB-17	DB-TPH	DB-502.2	DB-VRX	DB-1301
HP-1	HP-5		DB-35ms	HP-Chiral 20 β	DB-17ms		HP-VOC		DB-624
DB-1ms	DB-5ms		HP-35		DB-608				HP-Fast Residual Solvent
HP-1ms	HP-5ms				HP-50+				
DB-2887	HP-5ms Semivol				DB-17ht				
DB-Petro	DB-5.625								
DB-PONA	DB-5ht								
DB-HT Sim Dis	Ultra 2								
DB-1ht	HP-PASS								
Ultra 1	DB-EVDX								

La séparation et l'efficacité doivent être prises en compte ensemble et non comme attributs de colonne indépendants. Chacune contribue à la résolution des pics. Lorsque la phase stationnaire fournit une résolution adéquate entre les pics, une efficacité supérieure n'est pas nécessaire. Des colonnes ayant un diamètre plus petit ou plus grand et des conditions de CPG moins optimales peuvent être utilisées dans ces situations. Lorsque la résolution n'est pas adéquate, il faut une efficacité de colonne supérieure.

Figure 5: rétention de la teneur en phényle

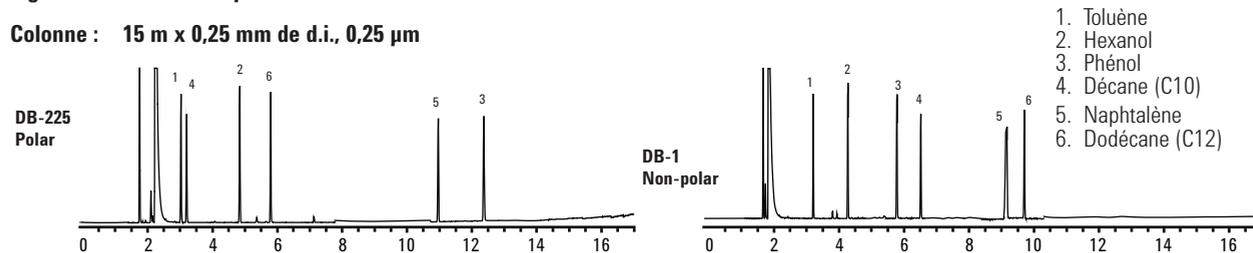
Colonne : 15 m x 0,25 mm de d.i., 0,25 µm



Les composés aromatiques ont une plus grande rétention que les hydrocarbures pour les colonnes DB-17. La DB-17 contient 50 % de substitution de phényle. La DB-1 ne contient aucune substitution de phényle.

Figure 6: relation entre polarité et rétention

Colonne : 15 m x 0,25 mm de d.i., 0,25 µm



Les alcools (polaires) ont une plus grande rétention que les hydrocarbures (non polaires) pour la colonne DB-225. La DB-225 est plus polaire que la DB-1.

Polarity

DB-1701
DB-1701P
CycloSil-β
Cyclodex-β

DB-ALC2

DB-225
DB-225ms
HP Blood
Alcohol

DB-ALC1

DB-Dioxin

DB-200

DB-210

High Polarity

DB-23

HP-88

DB-WAX
DB-WAXetr
HP-INNOWax
DB-FFAP
HP-FFAP
DB-WaxFF

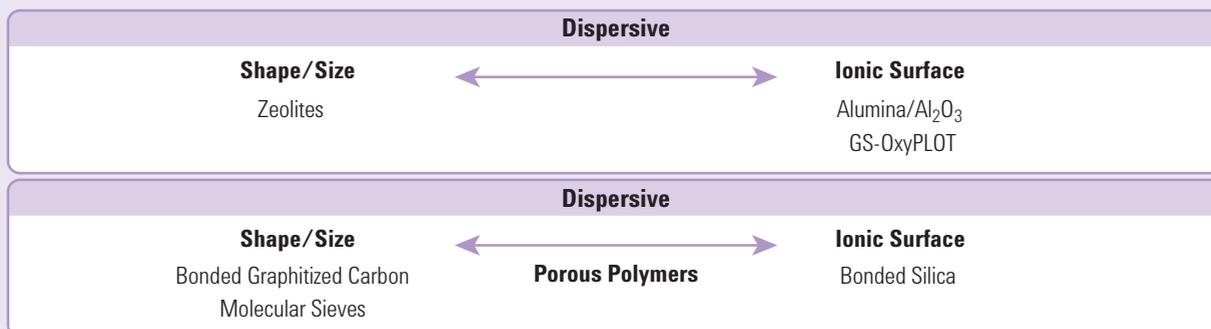
Colonnes PLOT

Les colonnes PLOT (Porous Layer Open Tubular = tubulaire ouverte à couche poreuse) sont destinées à la séparation des solutés très volatils (principalement des gaz) sans refroidissement cryogénique ou à basse température du four. Des séparations qui nécessiteraient que la température des colonnes soit inférieure à 35 °C, même avec une phase stationnaire liquide à film épais, peuvent être obtenues à des températures supérieures à 35 °C avec des colonnes PLOT.

Les phases stationnaires des colonnes PLOT sont physiquement différentes par rapport aux polysiloxanes et polyéthylèneglycols. La phase stationnaire est constituée de petites particules poreuses. Les particules sont collées à la paroi interne des tubes capillaires à l'aide d'un liant ou d'un moyen similaire. Les solutés sont séparés selon les différences de leurs propriétés d'adsorption. Comme les particules sont poreuses, il existe également une différence de taille et de forme.

Les colonnes GS-Alumina conviennent parfaitement à la séparation des hydrocarbures C₁-C₁₀ et des petits aromatiques. La version KCl de la colonne GS-Alumina modifie l'ordre de rétention pour certains des hydrocarbures. La colonne HP-PLOT Q fournit une séparation légèrement meilleure pour les hydrocarbures C₁-C₃, mais C₄ et les hydrocarbures supérieurs sont mieux séparés avec une colonne GS-Alumina. HP-PLOT Q affiche des temps de rétention extrêmement longs et des pics très larges pour C₆ et les hydrocarbures supérieurs ainsi que les aromatiques. HP-PLOT Q sépare les gaz soufrés les uns des autres et forme des hydrocarbures plus légers. HP-PLOT Molesieve est utilisé pour séparer nombre des gaz nobles et permanents. Les colonnes GS-GasPro regroupent de nombreuses caractéristiques des diverses autres colonnes PLOT. Les hydrocarbures légers, les gaz inorganiques et les solvants constituent certains des échantillons appropriés pour GS-GasPro.

Primary Selectivity Interactions in PLOT Phases



PLOT Column Examples

Zeolite/Molesieve:	HP-PLOT Molesieve
Graphitized Bonded Carbon:	GS-CarbonPLOT
Porous Polymers:	HP-PLOT Q, HP-PLOT U
Bonded Silica:	GS-GasPro
Alumina/Al₂O₃:	GS-Alumina, GS-Alumina KCl, HP-PLOT Al ₂ O ₃ KCl, HP-PLOT Al ₂ O ₃ "S", HP-PLOT Al ₂ O ₃ "M"
Proprietary Phase:	GS-OxyPLOT

Récapitulatif - Choix des phases stationnaires

1. En cas de manque d'information ou d'idée sur la phase stationnaire à utiliser, commencer avec une DB-1 ou DB-5.
2. Les colonnes à faible ressuage ("ms") sont généralement plus inertes et ont des limites de température supérieures. Les colonnes Ultra Inert 1 ms et 5 ms fournissent le plus faible ressuage et l'inertie la plus élevée pour un grand nombre de composés, y compris des composés actifs, les analyses de traces.
3. L'utilisation d'une phase stationnaire la moins polaire fournit une résolution et des temps d'analyse satisfaisants. Les phases stationnaires non-polaires ont une durée de vie supérieure aux phases polaires.
4. Utiliser une phase stationnaire avec une polarité similaire à celle des solutés. Cette approche fonctionne le plus souvent ; cependant, la meilleure phase stationnaire n'est pas toujours trouvée avec cette technique.
5. Si des solutés mal séparés possèdent différents dipôles ou puissances de liaison hydrogène, changer pour une phase stationnaire avec une quantité différente (pas nécessairement supérieure) d'interaction dipolaire ou de liaison hydrogène. D'autres coélutions peuvent survenir après avoir changé la phase stationnaire, ainsi il se peut que la nouvelle phase stationnaire ne fournisse pas une meilleure résolution globale.
6. Si possible, éviter d'utiliser une phase stationnaire contenant une fonctionnalité générant une vaste réponse avec un détecteur sélectif. Par exemple, les phases stationnaires contenant du cyanopropyl affichent une augmentation de la ligne de base disproportionnée (en raison du ressuage de la colonne) avec des NPD.
7. Un modèle DB-1 ou DB-5, DB-1701, DB-17, et DB-WAX couvrent la plus vaste plage de sélectivités avec le plus petit nombre de colonnes.
8. Les colonnes PLOT sont utilisées pour l'analyse des échantillons gazeux à des températures de colonne supérieures à la température ambiante.



Tableau 4 : rapport entre efficacité de colonne et diamètre

d.i. colonne (mm)	Plateaux théoriques/mètre
0,10	12 500
0,18	6600
0,20	5940
0,25	4750
0,32	3710
0,45	2640
0,53	2240

Efficacité maximale pour un soluté avec k=5

Diamètre de colonne

Le diamètre de la colonne a une influence sur les cinq principaux paramètres. Il s'agit de l'efficacité, de la rétention, de la pression, du débit du gaz vecteur et de la capacité.

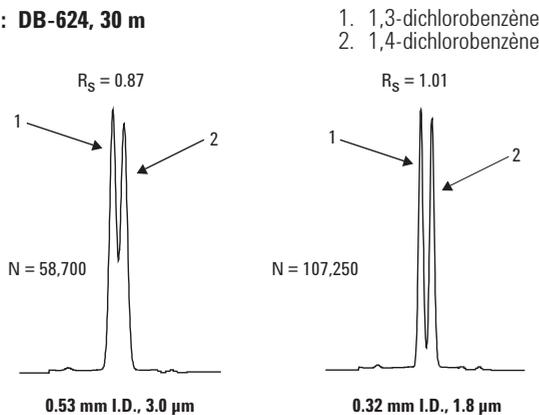
L'efficacité de la colonne (N/m) est inversement proportionnelle au diamètre de la colonne. Les efficacités figurant dans le **tableau 4** montrent que les petits diamètres de colonne ont des plateaux théoriques supérieurs par mètre. La résolution est une fonction racine carrée du nombre de plateaux théoriques. Par conséquent, le fait de doubler l'efficacité de la colonne ne multiplie théoriquement la résolution que de 1,41 (racine carrée de 2), mais en réalité, le facteur de multiplication est plus proche de 1,2-1,3. Des diamètres de colonne plus petits sont utilisés lorsque la séparation des pics est petite et qu'une efficacité de la colonne élevée (c'est-à-dire pics étroits) est nécessaire. La **figure 7** montre la différence de résolution pour deux colonnes ayant un diamètre différent.

La rétention des solutés est inversement proportionnelle au diamètre de la colonne pour les conditions de température en isotherme. Pour les conditions en programmation, le changement représente 1/3 à 1/2 de la valeur isotherme. Les diamètres de colonne sont rarement choisis selon la rétention. La **figure 7** montre la différence de rétention pour deux colonnes ayant un diamètre différent.

La pression en tête de colonne est à peu près une fonction carrée inverse du rayon de la colonne. Par exemple, une colonne ayant un d.i. de 0,25 mm requiert environ 1,7 fois la pression en tête de colonne qu'une colonne de la même longueur ayant un d.i. de 0,32 mm, même gaz vecteur et mêmes températures. La pression en tête de colonne augmente ou baisse de façon significative lorsque le diamètre de la colonne change. Des diamètres internes de colonne de 0,18 mm ou plus sont utilisés pour les analyses par CPG standard en raison des pressions très élevées nécessaires pour les colonnes ayant un diamètre plus petit. Les colonnes de diamètre supérieur, en particulier les colonnes courtes (par exemple, 15 m x 0,32 mm de d.i.), sont mal adaptées aux systèmes de CPG/SM. Le vide en sortie de colonne réduit considérablement la pression en tête de colonne requise, et il est difficile de maintenir ou de contrôler des pressions en tête de colonne très faibles.

Figure 7: diamètre de colonne - comparaison entre résolution et rétention

Colonne : DB-624, 30 m



A une pression constante, **les débits de gaz vecteur** augmentent au fur et à mesure que le diamètre des colonnes augmente. Pour les applications ou les matériels nécessitant des débits élevés, des colonnes de plus grand diamètre sont normalement utilisées. Les échantillonneurs d'espace de tête statiques (headspace) et dynamiques (Purge & Trap) requièrent des débits de gaz vecteur plus élevés pour un bon fonctionnement. Des colonnes ayant un d.i. de 0,45 ou 0,53 mm sont utilisées avec ces systèmes afin que des débits plus élevés puissent être utilisés. Un soin particulier doit être apporté si des colonnes d'un diamètre plus petit sont utilisées dans ces types de systèmes. Cela implique l'utilisation d'interfaces cryogéniques ou de fours, ou une jonction via des injecteurs à division. Avec ces techniques, la complexité et/ou le coût, ou la perte d'échantillons sont plus importants. Pour les applications ou les matériels nécessitant des faibles débits de gaz vecteur, des colonnes de diamètre plus petit sont normalement utilisées. La CPG/SM est le système typique nécessitant des débits de gaz vecteur lents, et par conséquent, des colonnes ayant un d.i. inférieur ou égal à 0,25 mm sont utilisées dans ces applications.

La capacité de la colonne augmente au fur et à mesure que le diamètre de la colonne augmente. La capacité réelle de la colonne dépend également de la phase stationnaire, du soluté et de l'épaisseur du film. Le **tableau 5** indique les plages de capacité types pour un grand nombre de diamètres de colonne.

Tableau 5 : capacité de la colonne, ng

Épaisseur du film (µm)	Diamètre interne de la colonne (mm)			
	0,18-0,20	0,25	0,32	0,53
0,10	20-35	25-50	35-75	50-100
0,25	35-75	50-100	75-125	100-250
0,50	75-150	100-200	125-250	250-500
1,00	150-250	200-300	250-500	500-1000
3,00		400-600	500-800	1000-2000
5,00		1000-1500	1200-2000	2000-3000

Les ferrules pour colonne capillaire Agilent sont conditionnées individuellement dans de nouveaux emballages cadrans qui délivrent une ferrule propre à la fois. Pour en savoir plus, consultez www.agilent.com/chem/ferrules





Récapitulatif - Choix du diamètre de colonne

1. Utiliser des **colonnes ayant un d.i. compris entre 0,18 et 0,25 mm** lorsqu'une efficacité de colonne plus importante est nécessaire. Les colonnes ayant un d.i. de 0,18 mm conviennent tout spécialement aux systèmes de CPG/SM à faible capacité de pompage. Plus le diamètre de la colonne est petit, plus la capacité est faible et plus la pression en tête de colonne doit être élevée.
2. Utiliser des **colonnes ayant un d.i. de 0,32 mm** lorsqu'une capacité en échantillon plus élevée est nécessaire. Elles fournissent souvent une meilleure résolution des solutés à élution précoce pour les injections sans division ou les volumes d'injection importants ($> 2 \mu\text{l}$) que les colonnes ayant un d.i. de 0,25 mm.
3. Utiliser des **colonnes ayant un d.i. de 0,45 mm** lorsque seul un injecteur direct de grand d.i. (Megabore) est disponible et qu'une efficacité de colonne supérieure est souhaitée. Elles conviennent à des débits de gaz vecteur élevés, comme c'est le cas avec les échantillonneurs d'espace de tête statique ou dynamique et les applications avec injection par vanne.
4. Utiliser des **colonnes ayant un d.i. de 0,53 mm** lorsque seul un injecteur direct de grand d.i. (Megabore) est disponible. Elles conviennent à des débits de gaz vecteur élevés, comme c'est le cas avec les échantillonneurs d'espace de tête statique ou dynamique. Les colonnes ayant un d.i. de 0,53 mm ont la capacité en échantillon la plus élevée à df (épaisseur de film) égale.

Longueur de colonne

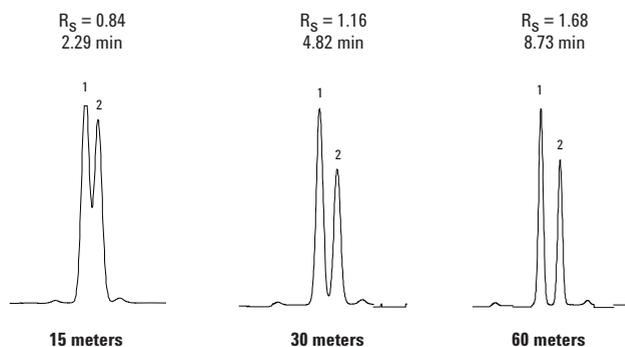
La longueur de la colonne influence trois paramètres importants. Il s'agit de l'efficacité, de la rétention (temps d'analyse) et de la pression du gaz vecteur.

L'**efficacité de la colonne (N)** est proportionnelle à la longueur de la colonne. La résolution est une fonction racine carrée du nombre de plateaux théoriques. Par exemple, le fait de doubler la longueur de la colonne (donc l'efficacité) ne multiplie théoriquement la résolution que de 1,41 (en réalité, le facteur de multiplication est plus proche de 1,2 à 1,3). Des colonnes plus longues sont utilisées lorsque la séparation des pics est faible et qu'une efficacité de colonne élevée (c'est-à-dire pics étroits) est nécessaire. La **figure 8** montre la différence de résolution pour trois colonnes ayant une longueur différente.

Figure 8: longueur de colonne - comparaison entre résolution et rétention

Colonne : DB-624
15 m x 0,53 mm de d.i., 0,3 μm
30 m x 0,53 mm de d.i., 0,3 μm
60 m x 0,53 mm de d.i., 0,3 μm

1. 1,3-dichlorobenzène
2. 1,4-dichlorobenzène



La rétention des solutés est proportionnelle à la longueur de la colonne pour les conditions de température en isotherme. Pour les conditions en programmation de température, le changement représente 1/3 à 1/2 de la valeur isotherme. Lorsque l'efficacité est augmentée en allongeant la colonne, le temps d'analyse augmente significativement. La **figure 8** montre la différence de rétention pour trois colonnes ayant une longueur différente.

La pression en tête de colonne est à peu près proportionnelle à la longueur de la colonne. La pression ne constitue généralement pas un problème à moins que la colonne n'ait un diamètre très petit ou très grand. Les colonnes longues ayant un petit diamètre requièrent des pressions en tête extrêmement élevées, et les colonnes courtes ayant un diamètre large requièrent des pressions en tête très faibles. Aucune de ces situations n'est très pratique et elles peuvent constituer un facteur limitant. Le choix du gaz vecteur aura également un impact sur la pression de la colonne.

Le ressuage de la colonne augmente au fur et à mesure que la longueur de la colonne augmente. Les colonnes longues ont davantage de phase stationnaire et génèrent donc davantage de produits de dégradation. L'augmentation du ressuage sur les colonnes longues n'est cependant pas notable et ne doit pas empêcher l'utilisation d'une colonne plus longue lorsque cela est nécessaire.

Le coût des colonnes est directement lié à leur longueur. Le fait de doubler la longueur d'une colonne double presque le prix de celle-ci. Lorsque l'efficacité est augmentée en allongeant la colonne, le coût de la colonne augmente significativement. Lorsque l'on prend également en compte l'augmentation du temps d'analyse, l'allongement d'une colonne doit constituer la dernière option pour augmenter l'efficacité.

Les colonnes plus courtes coûtent davantage au mètre que les colonnes plus longues. Le fait de couper des colonnes longues en colonnes plus courtes semble être une bonne méthode pour économiser de l'argent, mais elle n'est pas recommandée. La qualité des colonnes raccourcies ne peut pas être garantie et peut différer de celle de la colonne intacte d'origine. Si en théorie, chaque colonne raccourcie doit offrir des résultats satisfaisants et réguliers, dans la pratique, cela n'est pas toujours le cas. La probabilité de variation sur une colonne plus importante lorsque des morceaux courts sont coupés à partir de la colonne d'origine. La plus grande variation entre des colonnes raccourcies est observée lorsque la longueur de la colonne, l'épaisseur de film et la polarité de la phase stationnaire augmentent et que le diamètre de la colonne diminue. Enfin, il existe un risque accru de bris de tube lorsqu'on remonte des colonnes raccourcies sur d'autres tourets. D'un point de vue technique, si on coupe une colonne en sections plus petites, la garantie Agilent ne s'applique plus.



Vous en avez assez des raccords difficiles à utiliser et peu étanches ? Essayez le raccord capillaire Ultimate Union Agilent. Pour en savoir plus, consultez www.agilent.com/chem/union





Récapitulatif - Choix de la longueur de colonne

1. Lorsqu'on ne connaît pas la longueur adéquate, commencer par des **colonnes de 25 à 30 m**.
2. **Les colonnes de 10 à 15 m** sont adaptées aux échantillons contenant des solutés très bien séparés ou en très petit nombre. Les longueurs moins importantes sont utilisées pour les colonnes à très petit diamètre afin de réduire la pression en tête de colonne.
3. **Les colonnes de 50 à 60 m** doivent être utilisées lorsque la résolution n'est pas possible par d'autres moyens (diamètre plus petit, phase stationnaire différente, changement de température de la colonne). Elles sont adaptées aux échantillons complexes contenant un grand nombre de solutés. Les longues colonnes se caractérisent par des temps d'analyse plus longs et un coût supérieur.

Épaisseur de film de la phase stationnaire

L'épaisseur de film de colonne influence cinq paramètres importants : rétention, résolution, ressuage, inertie et capacité.

Pour des conditions isothermes, la rétention de la solution est directement proportionnelle à l'épaisseur de film. Pour des conditions en programmation de température, le changement représente 1/3-1/2 de la valeur isotherme. Les colonnes à film épais sont utilisées pour obtenir une rétention supérieure des solutés très volatils. Les solutés volatils nécessitant normalement un refroidissement cryogénique (en dessous de la température ambiante) avec des colonnes à épaisseur de film classique peuvent être suffisamment retenus à des températures supérieures à 30 °C. L'utilisation d'une colonne à film épais a un effet certain pour l'obtention d'une rétention égale ou supérieure à une température de colonne supérieure. Les colonnes à film épais sont généralement utilisées pour les composés volatils comme les solvants et certains gaz. Les colonnes à film mince sont utilisées pour réduire la rétention de certains solutés à forte rétention. Les solutés à forte rétention peuvent être élués plus rapidement ou à une température inférieure. L'utilisation d'une colonne à film plus mince a un effet certain pour l'obtention d'une rétention égale ou inférieure à une température de colonne inférieure. Les colonnes à film plus mince sont généralement utilisées pour les composés à point d'ébullition élevé ou à fort poids moléculaire. La **figure 9** indique la différence de rétention pour les deux épaisseurs de film.

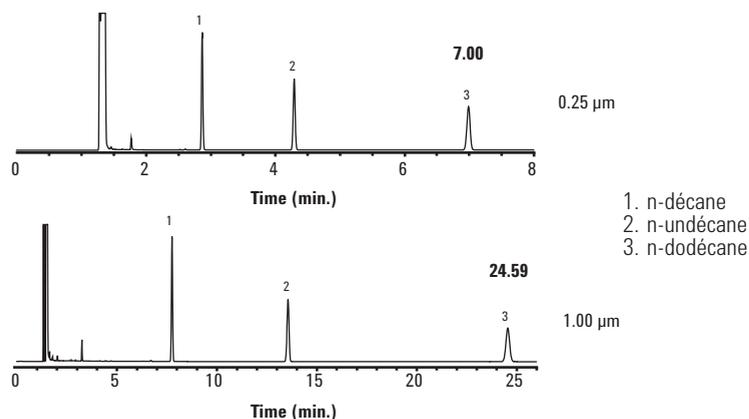
Les solutés à valeurs k inférieures à 2 sont très difficiles à résoudre en raison d'une rétention insuffisante dans la colonne. L'utilisation d'une colonne à film plus mince offre une meilleure résolution car la rétention des solutés augmente. L'amélioration de la résolution dépend de la valeur k des solutés pour la colonne d'origine. Pour les solutés avec des valeurs k égales ou inférieures à 5, l'augmentation des résultats de rétention se traduit par une meilleure résolution. Pour les pics de solutés avec des valeurs comprises entre 5 et 10, l'augmentation de la rétention permet une augmentation de la résolution limitée à modérée. Pour les pics avec des valeurs k supérieures à 10, l'augmentation de la rétention se traduit souvent par l'absence d'amélioration de la résolution et parfois par une perte de résolution. L'augmentation de l'épaisseur du film pour améliorer la résolution des pics à élution précoce mais peut entraîner une perte de résolution des pics à élution plus tardive.

Figure 9: épaisseur du film de colonne - comparaison entre résolution et rétention

Colonne : DB-1, 30 m x 0,32 mm de d.i.

Gaz vecteur : Hélium à 38 cm/s

Four : 100 °C, isotherme



Pour une phase stationnaire déterminée, le ressuage de colonne augmente à mesure que l'épaisseur de film augmente. Comme les colonnes à film épais offrent une plus grande rétention, les pics à élution tardive peuvent être décalés dans une zone de ressuage de colonne bien supérieure lorsque l'épaisseur de film augmente. Les limites de température supérieures des colonnes à film épais peuvent être plus basses en raison des niveaux de ressuage plus élevés.

Les colonnes à film plus épais présentent une plus grande inertie. Elles contiennent davantage de phase stationnaire pour isoler les composés de la surface du tube. L'asymétrie des pics des composés actifs peut souvent être réduite ou éliminée en utilisant des colonnes à film plus épais.

Les colonnes à film plus épais ont des capacités de solutés supérieures. Lorsqu'un seul soluté est présent en quantité nettement supérieure, le large pic qui en résulte peut interférer ou coéluer avec un pic adjacent. L'utilisation d'une colonne à film plus épais peut réduire l'amplitude des pics et donc la coélution. Le **tableau 5** répertorie les plages de capacités types pour différentes épaisseurs de film.

Les systèmes basés sur la technologie de flux capillaire Agilent peuvent être utilisés pour les applications de rétrobalayage afin de réduire le temps d'analyse, de réduire la maintenance des colonnes et d'améliorer la qualité des données.





Récapitulatif - Choix de l'épaisseur de film des colonnes

1. Pour les **colonnes de 0,18 à 0,32 mm de d.i.**, une épaisseur de film de 0,18 à 0,25 μm est une épaisseur moyenne ou classique (c'est-à-dire ni mince ni épaisse), utilisée pour la plupart des analyses.
2. Pour les **colonnes de 0,45 à 0,53 mm de d.i.**, une épaisseur de film de 0,8 à 1,5 μm est une épaisseur moyenne ou classique (c'est-à-dire ni mince ni épaisse), utilisée pour la plupart des analyses.
3. **Les colonnes à film épais** sont utilisées pour la rétention et la résolution des solutés volatils (par exemple, solvants légers, gaz). Les colonnes à film épais sont plus inertes et offrent des capacités plus importantes. Les colonnes à film épais présentent un ressuage plus important et ont une limite supérieure de température plus basse.
4. **Les colonnes à film mince** sont utilisées pour réduire la rétention des solutés à point d'ébullition élevé ou à fort poids moléculaire (par exemple, les stéroïdes, les triglycérides). Les colonnes à film mince sont moins inertes, présentent des capacités inférieures et un ressuage de colonne inférieur.



Guides de sélection des phases stationnaires par applications et méthode

Guide de sélection des phases stationnaires par applications et méthodes

Phase Agilent	Application	Composition	Polarité	Plage de température approximative (°C)	Phases similaires
Applications générales					
DB-1ms Ultra Inert	Amines, hydrocarbures, pesticides, PCB, phénols, composés soufrés, arômes et parfums	100 % diméthylpolysiloxane	Non-polaire	De -60 à 340/360	
HP-1ms Ultra Inert	Amines, hydrocarbures, pesticides, PCB, phénols, composés soufrés, arômes et parfums	100 % diméthylpolysiloxane	Non-polaire	De -60 à 325/350	
DB-5ms Ultra Inert	Criblage d'échantillons inconnus, semi-volatils, composés halogénés, pesticides, herbicides, stupéfiants, amines	5 % phényle, 95 % diméthylarylène siloxane	Non-polaire	De -60 à 325/350	
HP-5ms Ultra Inert	Criblage d'échantillons inconnus, semi-volatils, composés halogénés, pesticides, herbicides, stupéfiants, amines	5 % phényle, 95 % diméthylpolysiloxane	Non-polaire	De -60 à 325/350	
HP-1ms, DB-1ms, HP-1, DB-1	Amines, hydrocarbures, pesticides, PCB, phénols, composés soufrés, arômes et parfums	100 % diméthylpolysiloxane	Non-polaire	De -60 à 325/350	BP-1, SPB-1, CP-Sil 5, Rtx-1, OV-1, SE-30, 007-1, ZB-1
HP-5ms, DB-5, HP-5	Semi-volatils, alcaloïdes, médicaments, ester méthylique d'acide gras, composés halogénés, pesticides, herbicides	5 % phényle, 95 % diméthylpolysiloxane	Non-polaire	De -60 à 325/350	SPB-5, XTI-5, Mtx-5, CP-Sil 8CB, SE-54, Rtx-5, BPX-5, MDN-5, Rtx-5ms, BP-5, ZB-5
DB-5ms	Semi-volatils, alcaloïdes, médicaments, ester méthylique d'acide gras, composés halogénés, pesticides, herbicides	5 % phényle, 95 % diméthylarylène siloxane	Non-polaire	De -60 à 325/350	Rtx-5ms, Rtx-5Sil MS, Rxi-5ms, Rxi-5Sil MS, VF-5ms, PTE-5, CP-Sil 8 CB Low Bleed/MS, BPX-5, AT-5ms, ZB-5ms, SLB-5ms, Equity-5
DB-1301	Aroclors, alcools, pesticides, VOC	6 % cyanopropylphényle, 94 % diméthylpolysiloxane	Moyenne-ment polaire	De -20 à 280/300	Rtx-1301, PE-1301, VF-1301ms
DB-35, HP-35	Pesticides CLP, aroclors, produits pharmaceutiques, stupéfiants	35 % phényle, 65 % diméthylpolysiloxane	Moyenne-ment polaire	De 40 à 300/320	Rtx-35, SPB-35, AT-35, Sup-Herb, MDN-35, BPX-35
DB-35ms	Pesticides CLP, aroclors, produits pharmaceutiques, stupéfiants	35 % phényle, 65 % diméthylarylène siloxane	Moyenne-ment polaire	De 50 à 340/360	Rtx-35, Rtx-35ms, VF-35ms, SPB-35, AT-35, Sup-Herb, MDN-35, BPX-35
DB-1701, DB-1701P	Pesticides, herbicides, sucres TMS, aroclors	14 % cyanopropylphényle, 86 % diméthylpolysiloxane	Moyenne-ment polaire	De -20 à 280/300	SPB-1701, CP-Sil 19 CB, Rtx-1701, CB-1701, OV-1701, 007-1701, BPX-10

Guide de sélection des phases stationnaires par applications et méthodes

Phase Agilent	Application	Composition	Polarité	Plage de température approximative (°C)	Phases similaires
HP-50+, DB-17	Médicaments, glycols, pesticides, stéroïdes	50 % phényle, 50 % diméthylpolysiloxane	Moyenne-ment polaire	De 40 à 280/300	Rtx-50, CP-Sil 19 CB, BPX-50, SP-2250
DB-17ms	Médicaments, glycols, pesticides, stéroïdes	50 % phényle, 50 % diméthylarylène siloxane	Moyenne-ment polaire	De 40 à 320/340	HP-50+, Rtx-50, VF-17ms, 007-17, SP-2250, SPB-50, BPX-50, SPB-17, AT-50
DB-200	Solvants résiduels, pesticides, herbicides	35 % trifluoropropyle, 65 % diméthylpolysiloxane	Polaire	De 30 à 300/320	Rtx-200, VF-200ms
DB-210	Méthodes EPA 8140 et 609	50 % trifluoropropyle, 50 % diméthylpolysiloxane	Polaire	De 45 à 240/260	SP-2401
DB-225ms, DB-225	Ester méthylique d'acide gras, acétates d'alditol, stéroïdes neutres	50 % cyanopropylphényle, 50 % diméthylpolysiloxane	Polaire	De 40 à 220/240	SP-2330, CP-Sil 43 CB, OV-225, Rtx-225, BP-225, 007-225
HP-INNOWax	Alcools, acides organiques libres, solvants, huiles essentielles, arômes et parfums	Polyéthylène glycol	Polaire	De 40 à 260/270	HP-20M, SUPELCOWAX 10, CP-WAX 52 CB, SUPEROX II, CB-WAX, Stabilwax, BP-20, 007-CW, Carbowax, DB-WAXetr, ZB-WAX
DB-WAX	Solvants, glycols, alcools	Polyéthylène glycol	Polaire	De 20 à 250/260	HP-20M, SUPELCOWAX 10, CP-WAX 52 CB, SUPEROX II, CB-WAX, Stabilwax, BP-20, 007-CW, Carbowax, HP-INNOWax, Rtx-WAX, ZB-WAX, VF-WAXms
CAM	Amines, composés basiques	Polyéthylène glycol, modifié à la base	Polaire	De 60 à 220/240	Stabilwax-DB, Carbowax Amine
HP-FFAP, DB-FFAP	Acides organiques, alcools, aldéhydes, cétones, acrylates	Polyéthylène glycol, modifié à l'acide	Polaire	De 40 à 250	OV-351, SP-1000, Stabilwax-DA, 007-FFAP, Nukol
DB-23	Ester méthylique d'acide gras (nécessitant une séparation cis/trans)	50 % cyanopropyl, 50 % diméthylpolysiloxane	Polaire	De 40 à 250/260	SP-2330, Rtx-2330, 007-23, AT-Silar, BPX-70, SP-2340, VF-23ms
CycloSil- β	Composés chiraux (usage général)	30 % heptakis (2,3-di-O-méthyl-6-O-t-butyl diméthylsilyl)-B-cyclodextrine dans DB-1701	Moyenne-ment polaire	De 35 à 260/280	LIPODEX C, Rt- β DEXm, β -DEX 110, β -DEX 120
HP-Chiral β	Composés chiraux (avec un détecteur sélectif d'azote, NPD)	Bêta cyclodextrine dans la phase stationnaire à base de phényle	Moyenne-ment polaire	De 30 à 240/250	LIPODEX C, Rt- β DEXm, β -DEX 110, β -DEX 120

Guide de sélection des phases stationnaires par applications et méthodes

Phase Agilent	Application	Composition	Polarité	Plage de température approximative (°C)	Phases similaires
Phases PLOT					
HP-PLOT Molesieve	Gaz permanents et nobles. Séparation de l'argon et de l'oxygène à 35 °C	Tamis moléculaire 5Å en zéolite		De -60 à 300	None
HP-PLOT Al ₂ O ₃ KCl	Hydrocarbures C ₁ -C ₆ dans le gaz naturel, le gaz de raffinerie, le gaz auxiliaire, le gaz synthétique, les diènes	Oxyde d'aluminium désactivé par KCl	Moins polaire	De -60 à 200	CP-Al ₂ O ₃ /KCl PLOT, Rt-Alumina PLOT, Alumina PLOT, Al ₂ O ₃ /KCl
HP-PLOT Al ₂ O ₃ S	Hydrocarbures C ₁ -C ₆ dans le gaz naturel, le gaz de raffinerie, le gaz auxiliaire, le gaz synthétique, les diènes	Oxyde d'aluminium désactivé par "sulfate de sodium"	Moyenne-ment polaire	De -60 à 200	CP-Al ₂ O ₃ PLOT Na ₂ SO ₄
GS-Alumina	Hydrocarbures C ₁ -C ₆ dans le gaz naturel, le gaz de raffinerie, le gaz auxiliaire, le gaz synthétique, les diènes	Oxyde d'aluminium avec désactivation exclusive	Plus polaire	De -60 à 200	Al ₂ O ₃ /KCl, Al ₂ O ₃ /Na ₂ SO ₄ , Rt-Alumina PLOT, Alumina PLOT
HP-PLOT Q	Hydrocarbures dont isomères, CO ₂ , méthane, air/CO, eau, solvants polaires, composés soufrés	Polystyrène-divinylbenzène		De -60 à 270/290	CP PoraPLOT Q, CP PoraPLOT Q-HT, Rt-QPLOT, SupelQ PLOT, GS-Q
HP-PLOT U	Hydrocarbures C ₁ à C ₇ , CO ₂ , méthane, air/CO, eau, composés oxygénés, amines, solvants, alcools, cétones, aldéhydes	Divinylbenzène/éthyléneglycol diméthacrylate		De -60 à 190	PoraPlot U, RTU PLOT
GS-GasPro	Hydrocarbures C ₁ à C ₁₂ , CO ₂ , soufres en traces, hydrures gazeux, gaz inorganiques, hydrocarbures, SF ₆ , séparation oxygène/azote à -80 °C.	A base de silice greffée exclusive		De -80 à 260/300	CP-Silica PLOT
GS-OxyPLOT	Composés oxygénés	Phase exclusive à haute sélectivité		A 350	CP-LowOX
GS-CarbonPLOT	Hydrocarbures C ₁ -C ₅ , CO ₂ , air/CO, acétylène en traces dans l'éthylène, méthane	Couche de carbone monolithe greffée		De 0 à 360	Carbopack, CLOT, Carboxen-1006 PLOT, CP-CarboPLOT P7

Guide de sélection des phases stationnaires par applications et méthodes

Phase Agilent	Application	Composition	Polarité	Plage de température approximative (°C)	Phases similaires
Phases spéciales : environnement					
DB-EUPAH	Hydrocarbures aromatiques polycycliques réglementés par la Commission Européenne	Phase exclusive	Moyenne-polaire	De 40 à 320/340	
DB-624	Polluants volatils prioritaires, méthode EPA 502.2	6 % cyanopropylphényle, 94 % diméthylpolysiloxane	Moyenne-polaire	De -20 à 260	AT-624, Rtx-624, PE-624, 007-624, 007-502, CP-624, ZB-624, VF-624ms
DB-VRX	Composés organiques volatils avec MSD, ELCD/PID	Phase exclusive	Non-polaire	De -10 à 260	VOCOL, NON-PAKD, Rtx-Volatiles, PE-Volatiles, 007-624, HP-624, CP-624, Rtx-VRX, Rtx-VGC
DB-35ms	Pesticides CLP, herbicides chlorés, PCB, pesticides 508.1	35 % phényle, 65 % diméthylarylène siloxane	Moyenne-polaire	De 50 à 340/360	Rtx-35, Rtx-35ms, VF-35ms, SPB-35, AT-35, Sup-Herb, MDN-35, BPX-35
HP-5ms, DB-5, HP-5	Semi-volatils par la méthode EPA 8270	5 % phényle, 95 % diméthylpolysiloxane	Non-polaire	De -60 à 325/350	SPB-5, XTI-5, Mtx-5, CP-Sil 8CB, SE-54, Rtx-5, BPX-5, MDN-5, Rtx-5ms
DB-XLB (colonne de confirmation)	Analyse des congénères de PCB (209 congénères), pesticides CLP, herbicides chlorés, PCB, pesticides 508.1	Phase exclusive	Non-polaire	De 30 à 340/360	Rtx-XLB, MDN-12
DB-TPH	Essais d'étanchéité des réservoirs de carburant souterrains (LUFT)	Phase exclusive	Non-polaire	De -10 à 290	
DB-MTBE	MTBE dans le sol et l'eau	Phase exclusive	Non-polaire	De 35 à 260/280	

Seuls les joints toriques d'injecteur premium anti-adhérents Agilent sont prénettoyés et conditionnés de manière à éliminer les risques de contaminations. Pour en savoir plus, consultez www.agilent.com/chem/o-rings



Guide de sélection des phases stationnaires par applications et méthodes

Phase Agilent	Application	Composition	Polarité	Plage de température approximative (°C)	Phases similaires
Phases spéciales : autres					
Biodiesel ASTM D6584, glycérine libre/totale	Glycérine libre et totale dans du biodiesel	Phase exclusive	Non-polaire	De -60 à 400	
Biodiesel EN14105, glycérine libre/totale	Glycérine libre et totale dans du biodiesel	Phase exclusive	Non-polaire	De -60 à 400	
Analyse de l'ester méthylique d'acide gras dans du biodiesel selon EN14103	Ester méthylique d'acide gras dans du biodiesel	Phase exclusive	Hautement polaire	De 40 à 260/270	
Biodiesel EN14110, méthanol résiduel	Méthanol résiduel dans du biodiesel	Phase exclusive	Moyenne-ment polaire	De 20 à 260/280	
Solvants résiduels pour CPG rapide	Solvants résiduels	6 % cyanopropylphényle, 94 % diméthylpolysiloxane	Moyenne-ment polaire	De -20 à 260	DB-624, PE-624, 007-624, 007-502, CP-624, ZB-624
DB-ALC1	Analyse de l'alcool dans le sang	Phase exclusive	Moyenne-ment polaire	De 20 à 260/280	Rtx-BAC1, Rtx-BAC2
DB-ALC2	Analyse de l'alcool dans le sang	Phase exclusive	Moyenne-ment polaire	De 20 à 260/280	Rtx-BAC1, Rtx-BAC2
Analyse de l'alcool dans le sang HP	Analyse de l'alcool dans le sang	Phase exclusive	Moyenne-ment polaire	De -60 à 270/290	

Méthodes ASTM

Désignation de la méthode	Titre de la méthode	Colonne recommandée	Référence
D 1945	Méthode de test standard pour l'analyse du gaz naturel par CPG	HP-PLOT MoleSieve 15 m x 0,53 mm, 50 µm	19095P-MS9
		HP-PLOT Q 15 m x 0,53 mm, 40 µm	19095P-Q03
D 1946	Méthode de test standard pour l'analyse du gaz récupéré par CPG	HP-PLOT MoleSieve 15 m x 0,53 mm, 50 µm	19095P-MS9
		HP-PLOT Q 15 m x 0,53 mm, 40 µm	19095P-Q03
D 1983	Méthode de test standard pour la composition des acides gras par chromatographie liquide en phase gazeuse des esters méthyliques	DB-WAX 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-7032
D 2163	Méthode de test standard pour l'analyse des gaz de pétrole liquéfiés (PL) et des composés concentrés de propène par CPG	HP-PLOT Al ₂ O ₃ KCl 30 m x 0,53 mm, 15 µm	19095P-K23
		HP-PLOT Al ₂ O ₃ S 30 m x 0,53 mm, 15 µm	19095P-S23
D 2268	Méthode de test standard pour l'analyse du n-heptane de haute pureté et de l'isooctane par CPG capillaire	DB-1 60 m x 0,25 mm, 0,50 µm	122-106E
D 2306	Méthode de test standard pour les hydrocarbures aromatiques C8 par CPG	HP-INNOWax 60 m x 0,25 mm, 0,25 µm	19091N-136
D 2426	Méthode de test standard pour le dimère du butadiène et le styrène dans les concentrés du butadiène par CPG	DB-1 30 m x 0,53 mm, 5,00 µm	125-1035
D 2427	Méthode de test standard pour la détermination des hydrocarbures C2 à C5 dans l'essence par CPG	DB-1 30 m x 0,53 mm, 5,00 µm	125-1035
		GS-Alumina 30 m x 0,53 mm,	115-3532
D 2504	Méthode de test standard pour les gaz non condensables dans C2 et des produits d'hydrocarbures plus légers par CPG	HP-PLOT MoleSieve 30 m x 0,53 mm, 50 µm	19095P-MS0

Méthodes ASTM

Désignation de la méthode	Titre de la méthode	Colonne recommandée	Référence
D 2505	Méthode de test standard pour l'éthylène, les autres hydrocarbures et le dioxyde de carbone dans de l'éthylène de haute pureté par CPG	GS-GasPro 60 m x 0,32 mm,	113-4362
D 2593	Méthode de test standard pour la pureté du butadiène et les impuretés des hydrocarbures par CPG	GS-Alumina 30 m x 0,53 mm,	115-3532
D 2712	Méthode de test standard pour les traces d'hydrocarbures dans des concentrés de propylène par CPG	GS-Alumina 50 m x 0,53 mm	115-3552
D 2804	Méthode de test standard pour la pureté du méthyl éthyl cétone par CPG	DB-WAX 30 m x 0,45 mm, 0,85 µm DB-210 15 m x 0,53 mm, 1 µm	124-7032 125-0212
D 2887	Méthode de test standard pour la répartition de la plage d'ébullition des fractions de pétrole par CPG	DB-2887 10 m x 0,53 mm, 3 µm	125-2814
D 2887 étendue	Méthode de test standard pour la répartition de la plage d'ébullition des fractions de pétrole par CPG, jusqu'à C60	HP-1 10 m x 0,53 mm, 0,88 µm HP-1 5 m x 0,53 mm, 0,88 µm	19095Z-021 19095Z-020
D 3054	Méthode de test standard pour l'analyse du cyclohexane par CPG	DB-1 60 m x 0,32 mm, 0,50 µm	123-106E
D 3257	Méthode de test standard pour les aromatiques dans des essences minérales par CPG	DB-624 30 m x 0,53 mm, 3 µm	125-1334
D 3329	Méthode de test standard pour la pureté du méthylisobuthylcétone par CPG	DB-WAX 30 m x 0,45 mm, 0,85 µm DB-624 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm	124-7032 124-1334
D 3432	Méthode de test standard pour les diisocyanates de toluène inaltérés dans des prépolymères d'uréthane et des solutions de revêtement par CPG	HP-1ms, 30 m x 0,32 mm, 1,00 µm	19091S-713
D 3447	Méthode de test standard pour la pureté des solvants organiques halogénés	DB-624 30 m x 0,53 mm, 3 µm	125-1334
D 3545	Méthode de test standard pour la teneur en alcool et la pureté des esters acétiques par CPG	DB-624 30 m x 0,53 mm, 3 µm	125-1334
D 3687	Méthode de test standard pour l'analyse des vapeurs organiques recueillies par la méthode d'adsorption par tubes à charbon actif	DB-WAX 30 m x 0,45 mm, 0,85 µm DB-WAX 30 m x 0,45 mm, 0,85 µm	124-7032 124-7032
D 3695	Méthode de test standard pour les alcools volatils dans l'eau par CPG aqueuse directe par injection	DB-WAX 30 m x 0,45 mm, 0,85 µm	124-7032
D 3710	Méthode de test standard pour la répartition de la plage d'ébullition de l'essence et des fractions d'essence par CPG	DB-2887 10 m x 0,53 mm, 3 µm	125-2814
D 3760	Méthode de test standard pour l'analyse de l'isopropylbenzène (cumène) par CPG	DB-WAX 60 m x 0,32 mm, 0,25 µm HP-1 50 m x 0,32 mm, 0,52 µm	123-7062 19091Z-115
D 3797	Méthode de test standard pour l'analyse de l'o-xylène par CPG	HP-INNOWax 60 m x 0,32 mm, 0,5 µm	19091N-216
D 3798	Méthode de test standard pour l'analyse du p-xylène par CPG	HP-INNOWax 60 m x 0,32 mm, 0,5 µm	19091N-216
D 3871	Méthode de test standard pour les composés organiques purgeables dans l'eau à l'aide par échantillonnage à espace de tête	DB-VRX 75 m x 0,45 mm, 2,55 µm	124-1574
D 3893	Méthode de test standard pour la pureté de l'amylméthylcétone et du méthyl isoamyl cétone par CPG	DB-VRX 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm	124-1534
D 3973	Méthode de test standard pour les hydrocarbures halogénés à faible masse moléculaire dans l'eau	DB-VRX 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm	124-1534

Méthodes ASTM

Désignation de la méthode	Titre de la méthode	Colonne recommandée	Référence
D 4415	Méthode de test standard pour la détermination des dimères dans l'acide acrylique	DB-FFAP 30 m x 0,32 mm, 0,25 µm	123-3232
D 4424	Méthode de test standard pour l'analyse du butylène par CPG	HP-PLOT Al2O3 S 50 m x 0,53 mm, 15 µm	19095P-S25
D 4443	Méthode de test standard pour la teneur en monomère de chlorure de vinyle résiduel dans la plage PPB des copolymères et homopolymères du chlorure de vinyle par CPG à espace de tête	DB-VRX 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm	124-1534
D 4735	Méthode de test standard par CPG pour la détermination de traces de thiophène dans le benzène raffiné	DB-FFAP 30 m x 0,45 mm, 0,85 µm	124-3232
D 4773	Méthode de test standard pour l'éther monométhyle du propylène glycol, l'éther méthylique de dipropylène glycol et l'acétate d'éther méthylique de propylène glycol	À façon	100-2000
D 4864	Méthode de test standard pour la détermination de traces de méthanol dans des composés concentrés de propylène par CPG	DB-WAX 30 m x 0,45 mm, 0,85 µm	124-7032
D 4947	Méthode de test standard pour les résidus de chlordane et d'heptachlore dans l'air intérieur	DB-5 30 m x 0,53 mm, 1,50 µm DB-608 30 m x 0,53 mm, 0,83 µm	125-5032 125-1730
D 4961	Méthode de test standard pour l'analyse par CPG des principales impuretés organiques dans le phénol produites par le processus du cumène	DB-FFAP 30 m x 0,45 mm, 0,85 µm HP-PLOT Q 15 m x 0,53 mm, 40 µm	124-3232 19095P-Q03
D 4983	Méthode de test standard par CPG avec injection aqueuse directe pour la cyclohexylamine morpholine et le diéthylaminoéthanol dans l'eau et la vapeur condensée.	HP-5ms, 30 m x 0,32 mm, 1,00 µm CAM 30 m x 0,53 mm, 1 µm	19091S-213 115-2132
D 5008	Méthode de test standard pour la teneur en éthyle méthyle pentonal et la valeur de pureté du 2-éthylhexanol par CPG	HP-1 15 m x 0,53 mm, 5,00 µm HP-INNOWax 30 m x 0,32 mm, 0,25 µm	19095Z-621 19091N-113
D 5060	Méthode de test standard pour la détermination des impuretés dans l'éthylbenzène de haute pureté par CPG	HP-INNOWax 60 m x 0,32 mm, 0,5 µm	19091N-216
D 5075	Méthode de test standard pour la nicotine dans l'air intérieur	DB-5 30 m x 0,53 mm, 1,50 µm DB-5 30 m x 0,32 mm, 1,00 µm	125-5032 123-5033
D 5134	Méthode de test standard pour l'analyse détaillée des naphtas de pétrole via n-nonane par CPG capillaire	HP-PONA 50 m x 0,20 mm, 0,50 µm	19091S-001
D 5135	Méthode de test standard pour l'analyse du styrène par CPG capillaire	HP-INNOWax 60 m x 0,32 mm, 0,5 µm	19091N-216
D 5175	Méthode de test standard pour les pesticides organohalogénés et les biphényles polychlorés dans l'eau par micro-extraction et CPG	DB-1 30 m x 0,32 mm, 1,00 µm DB-608 30 m x 0,32 mm, 0,5 µm DB-XLB 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	123-1033 123-1730 122-1232
D 5303	Méthode de test standard pour la recherche de traces de sulfure de carbonyle dans le propylène par CPG	GS-GasPro 30 m x 0,32 mm HP-PLOT Q 30 m x 0,53 mm, 40 µm	113-4332 19095P-Q04
D 5307	Méthode de test standard pour la détermination de la répartition de la plage d'ébullition du pétrole brut par CPG	HP-1 7,5 m x 0,53 mm, 5,00 µm	19095Z-627

Méthodes ASTM

Désignation de la méthode	Titre de la méthode	Colonne recommandée	Référence
D 5310	Méthode de test standard pour la composition de l'acide du goudron par CPG capillaire	HP-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	19091S-433
		DB-225ms 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-2932
D 5316	Méthode de test standard pour le 1,2-dibromoéthane et le 1,2-dibromo-3-chloropropane dans l'eau par micro-extraction et CPG	HP-1ms 30 m x 0,32 mm, 1,00 µm	19091S-713
		DB-624 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm	124-1334
D 5317	Méthode de test standard pour la détermination des composés d'acides organochlorés dans l'eau par CPG avec un détecteur à capture d'électron	HP-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	19091S-433
		DB-1701P 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-7732
		DB-XLB 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-1232
		DB-35ms 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-3832
D 5320	Méthode de test standard pour la détermination du 1,1-trichloroéthane et du chlorure de méthylène dans du trichloroéthylène stabilisé et du tétrachloroéthylène	DB-1 30 m x 0,53 mm, 3,00 µm	125-1034
		DB-VRX 30 m x 0,32 mm, 1,80 µm	123-1534
D 5399	Méthode de test standard pour la répartition des points d'ébullition des solvants pour hydrocarbures par CPG	DB-2887 30 m x 0,32 mm, 1,80 µm	125-2814
D 5441	Méthode de test standard pour l'analyse de l'éther méthyltertiobutylque (MTBD) par CPG	HP-PONA 50 m x 0,20 mm, 0,50 µm	19091S-001
		DB-Petro 100 m x 0,25 mm, 0,5 µm	122-10A6
D 5442	Méthode de test standard pour l'analyse des cires de pétrole par CPG	DB-1 25 m x 0,32 mm, 0,25 µm	123-1022
		DB-5 15 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-5012
D 5475	Méthode de test standard pour les pesticides contenant de l'azote et du phosphore dans l'eau par CPG avec un détecteur spécifique azote-phosphore	HP-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	19091S-433
		DB-1701P 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-7732
		DB-XLB 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-1232
		DB-35ms 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-3832
D 5480	Méthode de test standard pour la volatilité des huiles de moteur par CPG	DB-PS1 15 m x 0,53 mm, 0,15 µm	145-1011
D 5501	Méthode de test standard pour la détermination de la teneur en éthanol de l'éthanol-carburant dénaturé par CPG	HP-1 100 m x 0,25 mm, 0,50 µm	19091Z-530
D 5507	Méthode de test standard pour la détermination de traces d'impuretés organiques dans le chlorure de vinyle de qualité monomère par CPG capillaire/multidimensionnelle	HP-PLOT Q 15 m x 0,53 mm, 40 µm	19095P-Q03
		HP-PLOT U 30 m x 0,53 mm, 20 µm	19095P-U04
D 5508	Méthode de test standard pour la détermination du monomère d'acrylonitrile résiduel dans des résines de copolymère styrène-acrylonitrile et du caoutchouc nitrile-butadiène par CPG capillaire à espace de tête	HP-PLOT Q 30 m x 0,53 mm, 40 µm	19095P-Q04
D 5580	Méthode de test standard pour la détermination du benzène, du toluène, de l'éthylbenzène, du p/m-xylène, de C9 et des aromatiques plus lourds, ainsi que des aromatiques totaux par CPG	DB-1 30 m x 0,53 mm, 5,00 µm	125-1035
D 5599	Méthode de test standard pour la détermination de composés oxygénés dans de l'essence par CPG et pour la détection à ionisation de flamme sélective de l'oxygène	DB-5 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-5032
D 5623	Méthode de test standard pour les composés soufrés dans des pétroles liquides légers par CPG avec un détecteur spécifique pour le soufre	HP-1 30 m x 0,32 mm, 4,00 µm	19091Z-613
D 5713	Méthode de test standard pour l'analyse du benzène de haute pureté pour les combustibles du cyclohexane par CPG capillaire	DB-Petro 50 m x 0,20 mm, 0,5 µm	128-1056

Méthodes ASTM

Désignation de la méthode	Titre de la méthode	Colonne recommandée	Référence
D 5739	Pratique standard pour l'identification des sources de déversement d'huile par CPG et spectrométrie de masse basse résolution par impact d'ions positifs	DB-5 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-5032
		DB-TPH 30 m x 0,32 mm, 0,25 µm	123-1632
D 5769	Méthode de test standard pour la détermination du benzène, du toluène et des aromatiques totaux dans l'essence finie par CPG/SM	HP-1 60 m x 0,25 mm, 1,00 µm	19091Z-236
D 5790	Méthode de test standard pour la mesure des composés organiques purgeables dans l'eau par CPG/SM capillaire	DB-VRX 60 m x 0,25 mm, 1,40 µm	122-1564
		DB-VRX 20 m x 0,18 mm, 1,00 µm	121-1524
		DB-624 60 m x 0,25 mm, 1,4 µm	122-1364
		DB-624 20 m x 0,18 mm, 1,00 µm	121-1324
D 5812	Méthode de test standard pour la détermination des pesticides organochlorés dans l'eau par CPG capillaire	HP-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	19091S-433
		DB-1701P 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-7732
		DB-XLB 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-1232
		DB-35ms 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-3832
D 5917	Méthode de test standard pour l'analyse de traces d'impuretés dans les hydrocarbures aromatiques monocycliques par CPG et étalonnage externe	HP-INNOWax 60 m x 0,32 mm, 0,25 µm	19091N-116
D 5974	Méthode de test standard pour les acides résiniques et gras dans des produits de fraction de l'huile de pin par CPG capillaire	DB-23 60 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-2362
D 5986	Méthode de test standard pour la détermination des composés oxygénés, du benzène, du toluène, des aromatiques C8-C12 et des aromatiques totaux dans l'essence finie par CPG/SITF	HP-1 60 m x 0,53 mm, 5,00 µm	19095Z-626
D 6144	Méthode de test standard pour l'analyse de traces d'impuretés dans l'alpha-méthylstyrène par CPG capillaire	HP-1 60 m x 0,25 mm, 1,00 µm	19091Z-236
D 6159	Méthode de test standard pour la détermination des impuretés des hydrocarbures dans l'éthylène par CPG	HP-PLOT Al2O3 "KCl" 50 m x 0,53 mm, 15 µm	19095P-K25
		GS-Alumina 50 m x 0,53 mm	115-3552
		DB-1 50 m x 0,53 mm	125-1035
D 6160	Méthode de test standard pour la détermination des PCB dans les déchets par CPG	HP-5ms, 30 m x 0,32 mm, 0,25 µm	19091S-413
		DB-XLB 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	122-1232
D 6352	Méthode de test standard pour répartition de la plage d'ébullition des distillats de pétrole dans la plage d'ébullition comprise entre 174 et 700 par CPG	DB-HT SimDis 5 m x 0,53 mm, 0,15 µm	145-1001
D 6417	Méthode de test standard pour l'estimation de la volatilité des huiles pour moteur par CPG capillaire	DB-HT SimDis 5 m x 0,53 mm, 0,15 µm	145-1001
D 2360	Méthode de test standard pour l'analyse de traces d'impuretés dans les hydrocarbures aromatiques monocycliques par CPG	HP-INNOWax 60 m x 0,32 mm, 0,25 µm	19091N-116
E 1616	Méthode de test standard pour l'analyse de l'anhydride acétique par CPG	HP-1 50 m x 0,32 mm, 0,52 µm	19091Z-115
E 1863	Méthode de test standard pour l'analyse de l'acrylonitrile par CPG	DB-WAXetr 60 m x 0,32 mm, 1,00 µm	123-7364
E 202	Méthode de test standard pour l'analyse des éthylèneglycols et des propylèneglycols	DB-624 30 m x 0,53 mm, 3 µm	125-1334
E 475	Méthode de test standard pour l'analyse du peroxyde de di-tert-butyle par CPG	HP-5 30 m x 0,53 mm, 5,00 µm	19095J-623

Méthodes environnementales/EPA

De nombreuses colonnes et de nombreuses combinaisons d'instruments peuvent être utilisées pour les analyses environnementales/EPA. Vous trouverez ci-dessous la liste des colonnes recommandées par Agilent. Les recommandations sont basées sur des CPG équipés d'injecteurs avec/sans division (à l'exception des méthodes d'analyse des composés volatils). D'autres configurations de colonne peuvent convenir avec d'autres configurations d'instrument. Pour adapter votre système d'analyse à vos besoins propres, contactez votre interlocuteur commercial Agilent local.

Méthodes environnementales/EPA

Analyses	Méthode EPA (Référence)	Préparation de l'échantillon	Type de détecteurs	Matrice de l'échantillon	Colonne Agilent recommandée
Volatils					
Trihalométhanes	501	Préconcentration, injection directe, espace de tête	ELCD, ECD	Eau potable	DB-VRX, 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1534 DB-624, 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1334
Composés organiques volatils (COV)	502.2, 8021, CLP volatils	Préconcentration, injection directe, espace de tête	PID, ELCD	Eau potable, eaux usées, déchets solides	DB-VRX, 75 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1574 DB-624, 75 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1374
Composés organiques halogénés purgeables	601, 8010	Préconcentration, espace de tête	PID, ELCD	Eaux usées, déchets solides	DB-VRX, 75 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1574 DB-624, 75 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1374
Composés organiques aromatiques purgeables	503.1, 602, 8020	Préconcentration, espace de tête	PID	Eau potable, eaux usées, déchets solides	DB-VRX, 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1534 DB-624, 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1334
Composés organiques volatils (COV) avec MSD	524.2, 624, 8240, 8260, COV CLP	Préconcentration, injection directe, espace de tête	MSD	Eau potable, eaux usées, déchets solides	DB-VRX, 60 m x 0,25 mm, 1,40 µm, 122-1564 DB-624, 60 m x 0,25 mm, 1,4 µm, 122-1364 HP-VOC, 60 m x 0,20 mm, 1,10 µm, 19091R-306
Composés organiques volatils (COV) avec MSD 5973	524.2, 624, 8240, 8260, COV CLP	Préconcentration, injection directe, espace de tête	MSD (5973)	Eau potable, eaux usées, déchets solides	DB-VRX, 20 m x 0,18 mm, 1,00 µm, 121-1524 DB-624, 20 m x 0,18 mm, 1,00 µm, 121-1324
EDB et DBCP	504.1, 8011	Microextraction à l'hexane	ECD	Eau potable, déchets solides	DB-VRX, 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1534 DB-624, 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1334
Acrylonitrile et acroléine	603, 8015, 8031	Préconcentration, extraction en phase liquide, ultrasons	FID, NPD	Eaux usées, déchets solides	DB-VRX, 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1534 DB-624, 30 m x 0,45 mm, 2,55 µm, 124-1334
Semi-volatils					
Composés organiques semi-volatils	525, 625, 8270	Extraction en phase liquide, ultrasons, extraction de type soxhlet, SPE	MSD	Eau potable, eaux usées, déchets solides	HP-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,50 µm, 19091S-133
Phénols	528, 604, 8040, 8041	Extraction en phase liquide, ultrasons, extraction de type soxhlet, dérivation	ECD, FID.	Eaux usées, déchets solides	DB-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm, 122-5532 DB-XLB, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm, 122-1232 DB-5ms, 30 m x 0,53 mm, 1,50 µm, 125-5532 DB-608, 30 m x 0,53 mm, 0,50 µm, 125-6837
Esters phtaliques	506, 606, 8060, 8061	Extraction en phase liquide, ultrasons, extraction de type soxhlet, SPE	ECD, FID.	Eau potable, eaux usées, déchets solides	DB-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm, 122-5532 DB-5ms, 30 m x 0,53 mm, 1,50 µm, 125-5532 DB-608, 30 m x 0,53 mm, 0,50 µm, 125-6837

Méthodes environnementales/EPA

Analytes	Méthode EPA (Référence)	Préparation de l'échantillon	Type de détecteurs	Matrice de l'échantillon	Colonne Agilent recommandée
Semi-volatils					
Benzidines	605	Extraction en phase liquide	ECD	Eaux usées	DB-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm, 122-5532 DB-5ms, 30 m x 0,53 mm, 1,50 µm, 125-5532 DB-608, 30 m x 0,53 mm, 0,50 µm, 125-6837
Nitrosamines	607, 8070	Extraction en phase liquide, ultrasons, extraction de type soxhlet, SPE	NPD	Eaux usées, déchets solides	DB-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm, 122-5532 DB-5ms, 30 m x 0,53 mm, 1,50 µm, 125-5532
Aromatiques azotés et isoprène	609, 8090	Extraction en phase liquide, ultrasons, extraction de type soxhlet, SPE	ECD, FID.	Eaux usées, déchets solides	HP-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,50 µm, 19091S-133 DB-5ms, 30 m x 0,53 mm, 1,50 µm, 125-5532 DB-608, 30 m x 0,53 mm, 0,50 µm, 125-6837
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	610, 8100	Extraction en phase liquide, ultrasons, extraction de type soxhlet, SPE	FID	Eaux usées, déchets solides	DB-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm, 122-5532 DB-5ms, 30 m x 0,32 mm, 0,25 µm, 123-5532 DB-1ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm, 122-0132
Hydrocarbures chlorés	612, 8120, 8121	Extraction en phase liquide, ultrasons, extraction de type soxhlet, SPE	ECD	Eaux usées, déchets solides	DB-5ms, 30 m x 0,32 mm, 0,50 µm, 123-5536 HP-5ms, 30 m x 0,32 mm, 0,50 µm, 19091S-113 DB-1, 30 m x 0,32 mm, 0,50 µm, 123-103E
Produits de désinfection chlorés	551, 551.1A	Extraction en phase liquide, dérivation	ECD	Eau potable	DB-5ms, 30 m x 0,25 mm, 1,00 µm, 122-5533 DB-1, 30 m x 0,25 mm, 1,00 µm, 122-1033
Acides acétiques halogénés	552, 552.1, 552.2	Extraction en phase liquide, dérivation	ECD	Eau potable	DB-35ms, 30 m x 0,32 mm, 0,25 µm, 123-3832 DB-XLB, 30 m x 0,32 mm, 0,50 µm, 123-1236
Pesticides, herbicides et PCB					
Pesticides organochlorés et PCB	508.1, 608, 8081A, 8082, pesticides CLP	Extraction en phase liquide, dérivation	ECD	Eau potable	DB-35ms, 30 m x 0,32 mm, 0,25 µm, 123-3832 DB-XLB, 30 m x 0,32 mm, 0,50 µm, 123-1236
Herbicides à base d'acide phénoxyacétique	515, 615, 8150, 8151	Extraction en phase liquide, dérivation	ECD	Eau potable	DB-35ms, 30 m x 0,32 mm, 0,25 µm, 123-3832 DB-XLB, 30 m x 0,32 mm, 0,50 µm, 123-1236
Pesticides et herbicides 507, 614, contenant N et P	507, 614, 619, 622, 8140, 8141A	Extraction en phase liquide, dérivation	NPD, ELCD, FPD	Eau potable	DB-35ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm, 122-3832 DB-5ms, 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm, 122-5532
Congénères de PCB avec MSD		Extraction en phase liquide, dérivation	MSD		DB-XLB, 30 m x 0,18 mm, 0,18 µm, 121-1232 DB-XLB, 60 m x 0,25 mm, 0,25 µm, 122-1262

Phases CPG de la pharmacopée américaine USP

USP	Composition	Phase Agilent recommandée
G1	Huile de diméthylpolysiloxane	HP-1*, DB-1*, HP-1ms*, DB-1ms*
G2	Gomme de diméthylpolysiloxane	HP-1*, DB-1*, HP-1ms*, DB-1ms*
G3	Phényle (50 %) - méthylpolysiloxane (50 %)	DB-17*, HP-50+*
G5	Cyanopropylpolysiloxane(3)	DB-23
G6	Trifluoropropylméthylpolysilicone	DB-200, DB-210
G7	Cyanopropyle 3 (50 %) - phénylméthylsilicone (50 %)	DB-225, DB-225ms
G14	Polyéthylèneglycol (poids moléculaire moyen de 950 à 1 050)	DB-WAX
G15	Polyéthylèneglycol (poids moléculaire moyen de 3 000 à 3 700)	DB-WAX
G16	Polyéthylèneglycol (poids moléculaire moyen de 15 000)	DB-WAX*
G17	Phényle (75%) - méthylpolysiloxane (25%)	DB-17, HP-50+
G19	Phényle (25 %) - cyanopropylméthylsilicone (25 %)	DB-225*, DB-225ms
G20	Polyéthylèneglycol (poids moléculaire moyen de 380 à 420)	DB-WAX
G25	Polyéthylèneglycol TPA (Carbowax 20M acide téréphtalique)	DB-FFAP*, HP-FFAP*
G27	Phényle (5%) - méthylpolysiloxane (95%)	DB-5*, HP-5*, HP-5ms*, DB-5ms
G28	Phényle (25 %) - méthylpolysiloxane (75 %)	DB-35, HP-35, DB-35ms
G32	Phénylméthyle (20 %) - diméthylpolysiloxane (80 %)	DB-35, HP-35, DB-35ms
G35	Polyéthylèneglycol & diépoxyde estérifié avec de l'acide nitrotéréphtalique	DB-FFAP*, HP-FFAP*
G36	Vinyle (1 %) - phénylméthylpolysiloxane (5 %)	DB-5, HP-5, HP-5ms, DB-5ms
G38	Phase G1 avec un inhibiteur de traîne	DB-1, HP-1, HP-1ms, DB-1ms
G39	Polyéthylèneglycol (poids moléculaire moyen de 1 500)	DB-WAX
G41	Phénylméthyl diméthylsilicone (substitution à 10 % de phényle)	DB-5, HP-5, HP-5ms, DB-5ms
G42	Phényle (35 %) - diméthylvinylsiloxane (65 %)	DB-35*, HP-35*, DB-35ms
G43	Cyanopropylphényle (6 %) - diméthylpolysiloxane (94 %)	DB-624*, DB-1301
G45	Divinylbenzène-éthylèneglycol-diméthacrylate	HP-PLOT U*
G46	Cyanopropylphényle (14 %) - méthylpolysiloxane (86 %)	DB-1701*

*Indique un équivalent exact

Applications

Applications par secteur de votre partenaire pour la chromatographie.

Avec plus de 40 années d'expertise en matière de chromatographie, Agilent est une ressource inégalée pour tous les types d'applications et nous développons de nouvelles applications tous les jours.

Parcourez simplement les pages indiquées pour connaître les toutes dernières applications en fonction de votre domaine de spécialisation.

Environnement : vous découvrirez comment effectuer des analyses critiques, comme la mesure des niveaux d'halocarbones dans l'atmosphère et l'identification des pesticides organochlorés dans le sol, tout en répondant à vos besoins accrus de vitesse et de précision. *Voir page 40.*

Traitement des hydrocarbures : vous découvrirez des applications, comme l'analyse des composés du soufre dans le propylène, que vous pouvez utiliser immédiatement pour répondre aux exigences réglementaires, améliorer l'efficacité et préserver l'environnement. *Voir page 58.*

Agroalimentaire et parfumerie : vous apprendrez comment assurer la qualité, la sécurité et la conformité aux réglementations en vigueur pour les parfums et les huiles essentielles. Les applications concernent principalement les composés chiraux, le menthol et les esters méthyliques d'acides gras (FAME). *Voir page 61.*

Chimie industrielle : vous découvrirez comment préserver la qualité des produits et l'efficacité de la production en partageant les dernières applications pour les alcools, les hydrocarbures halogénés, les solvants aromatiques, les phénols et les gaz inorganiques. *Voir page 67.*

Sciences de la vie : vous découvrirez une mise à jour complète des nouvelles méthodes de criblage pour les substances contrôlées, comme les amphétamines, les narcotiques et les alcools. Nous étudierons également les dernières techniques de surveillance des solvants résiduels. *Voir page 71.*



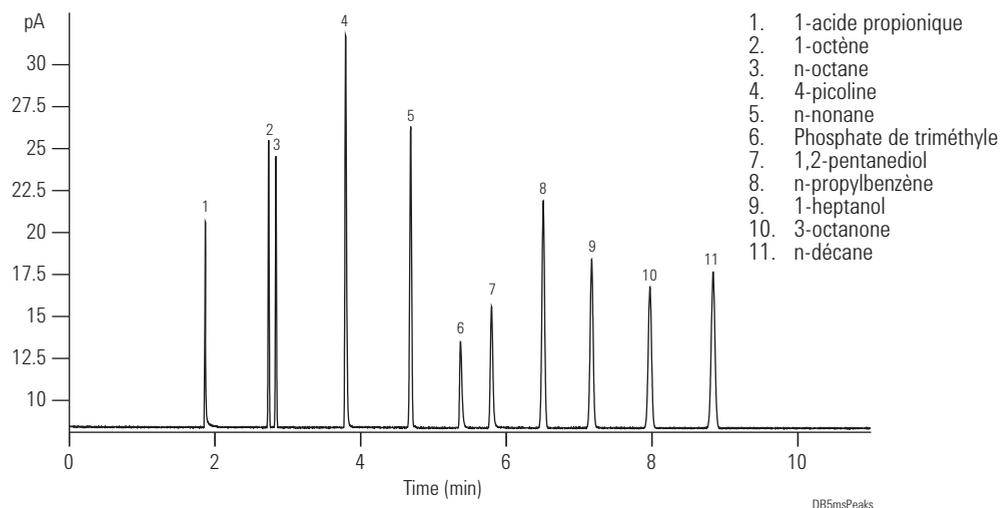
Mélange test Ultra Inert Agilent

Colonne : DB-5MS Ultra Inert
122-5532UI
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hydrogène, pression constante, 38 cm/s
Four : 65 °C isotherme
Echantillon-
neur : Agilent 7683B, seringue de 5,0 µl
(réf. Agilent 5188-5246), injection avec division
de 0,02 µl

Injection: Avec ou sans division ; 250 °C, 1,4 ml/min ; débit de la
colonne divisée de 900 ml/min ; débit économe en gaz de
75 ml/min à 2,0 min
DéTECTEUR: FID à 325 °C ; appoint de 450 ml/min d'air, 40 ml/min
d'hydrogène,
45 ml/min d'azote

Une colonne DB-5ms Ultra Inert
correctement désactivée permet
des formes de pics symétriques,
ainsi que des hauteurs de pics plus
importantes, ce qui permet d'intégrer
et de détecter précisément les
analytes à l'état de traces.



Méthode EPA 8270, mélange court

Colonne : DB-5MS Ultra Inert
122-5532UI
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz
vecteur : Hélium débit constant
30 cm/s
Four : 40 °C (1 min) à 100 °C
(15 °C/min),
10 °C à 210 °C (1 min),
5 °C/min. jusqu'à 310 °C
(8 min)

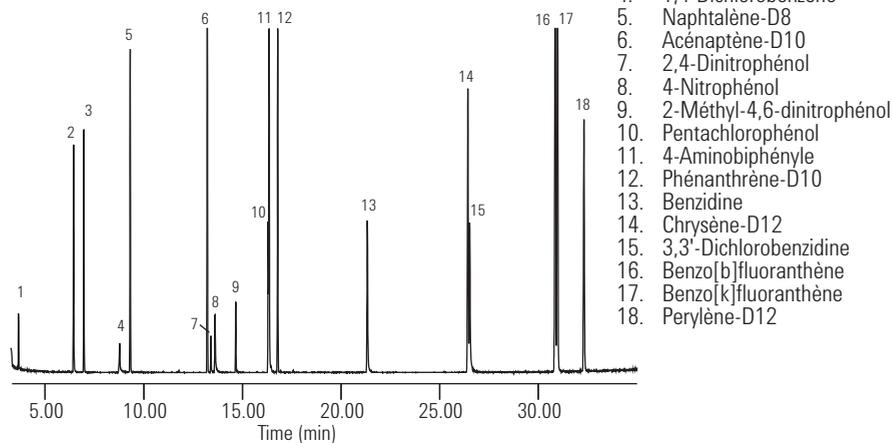
Injection: Avec/sans division ; 260 °C,
débit total 53,7 ml/min ;
débit de purge 50 ml/min
actif à 0,5 min, débit
d'économiseur de gaz
80 ml/min à 3,0 min

DéTECTEUR: Source MSD à 300 °C,
quadripôle à 180 °C,
ligne de transfert à 290 °C,
balayage complet
m/z de 50 à 550

Echantillon: injection sans division de
1,0 µl, 5 ng de chaque
composant "dans la colonne"

Fournitures conseillées

Insert: Insert à raccord direct Direct Connect, double
rétreint, désactivé, 4 mm de d.i., G1544-80700
Seringue: Seringue pour passeurs automatiques
d'échantillons, 0,5 µl, jauge 23, cône, 5188-5246



L'analyse des semi-volatils avec des méthodes similaires à la méthode EPA 8270 est de plus en plus importante dans les laboratoires environnementaux du monde entier. Des composés acides tels que l'acide benzoïque ou le 2,4-dinitrophénol, ainsi que des bases fortes telles que la pyridine ou la benzidine, sont des exemples d'espèces actives présentes dans les échantillons de semi-volatils. Cette colonne DB-5ms Ultra Inert fait preuve d'une inertie excellente avec ces composés difficiles.

Méthode US EPA 551.1

Colonne A : HP-1ms Ultra Inert
19091S-733UI

Colonne B : DB-1301
122-1333
30 m x 0,25 mm, 1,00 µm

Instrument : CPG Agilent 7890A

Echantillonneur: Agilent 7683B, seringue de 5,0 µl (réf. Agilent 5181-1273), injection sans division de 0,5 µl

Gaz vecteur : Hélium 25 cm/s, débit constant

Injecteur : Sans division ; 200 °C, débit de purge de 20 ml/min à 0,25 min

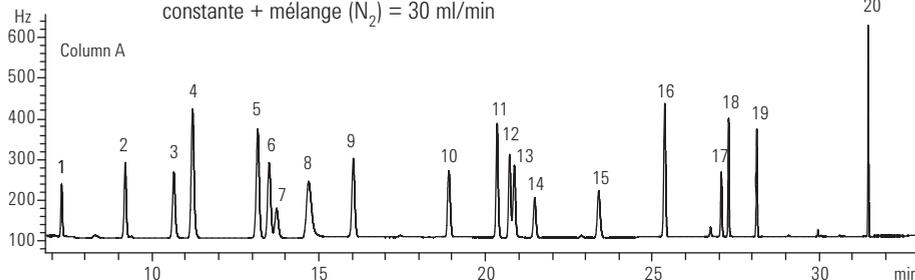
Précolonne : Capillaire en silice fondue désactivée haute température de 1 m de long, de 0,32 mm de d.i. (réf. Agilent 160-2855-5)

Four : 33 °C (14 min) jusqu'à 60 °C (5 °C/min), pendant 5 min, 15 °C/min jusqu'à 275 °C, pendant 20 min

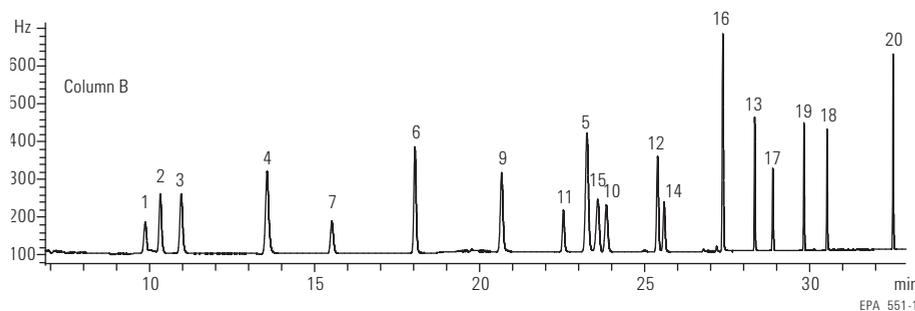
Détecteur: Double µECD G2397A ; 300 °C, colonne constante + mélange (N₂) = 30 ml/min

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Insert à raccord direct Direct Connect, double rétreint, désactivé, 4 mm de d.i., G1544-80700
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1273



1. Chloroforme
2. 1,1,1-trichloroéthane
3. Tétrachlorure de carbone
4. Trichloroacétonitrile
5. Dichloroacétonitrile
6. Bromodichlorométhane
7. Trichloroéthylène
8. Hydrate de chloral
9. 1,1-dichloro-2-propanone
10. 1,1,2-trichloroéthane
11. trichloronitrométhane
12. Dibromochlorométhane
13. Bromochloroacétonitrile
14. 1,2-dibromoéthane
15. Tétrachloroéthylène
16. 1,1,1-trichloro-2-propanone
17. Tribromométhane
18. Dibromoacétonitrile
19. 1,2,3-trichloropropane
20. 1,2-dibromo-3-chloropropane



Cette application démontre l'intérêt d'utiliser la colonne Ultra Inert HP-1ms pour l'analyse primaire des solvants chlorés, des trihalométhanes et des produits dérivés de désinfection concernés par la méthode EPA 551.1. L'excellente forme de pic de l'hydrate de chloral et la résolution entre le bromodichlorométhane et le trichloroéthylène soulignent la forte inertie de la colonne Ultra Inert HP-1ms, un excellent choix pour l'analyse selon la méthode EPA 551.1.

15+1 HAP prioritaires selon l'UE

Colonne : **DB-EUPAH**
121-9627

20 m x 0,18 mm, 0,14 µm

Instrument : MSD Agilent 6890N/5975B
Echantillonneur : Agilent 7683B, seringue de 5, (réf. Agilent 5181-1273),
injection sans division de 0,5 µl, vitesse d'injection de
75 µl/min

Gaz vecteur : Hélium, débit de montée de 1,0 ml/min (0,2 min),
5 ml/min jusqu'à 1,7 ml/min

Injecteur : 325 °C sans division, débit de purge de 60 ml/min à 0,8 min
Four : 45 °C (0,8 min) jusqu'à 200 °C (45 °C/min), 2,5 °C/min
jusqu'à 225 °C, 3 °C/min jusqu'à 266 °C, 5 °C/min
jusqu'à 300 °C, 10 °C/min jusqu'à 320 °C (4,5 min)

Détecteur : Source MSD à 300 °C, quadripôle à 180 °C, ligne de
transfert à 330 °C, gamme de balayage 50-550 AMU

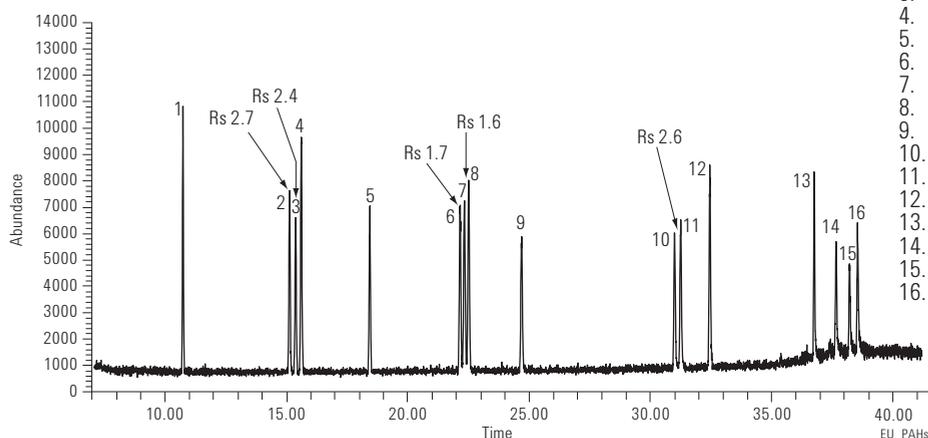
Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759

Insert: Insert à raccord direct Direct Connect, double
rétreint, désactivé, 4 mm de d.i., G1544-80700

Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1273

Résolution des paires critiques dans une colonne DB-EUPAH Agilent J&W



1. Benzo[c]fluorène
2. Benz[a]anthracène
3. Cyclopenta[c,d]pyrène
4. Chrysène
5. 5-Méthylchrysène
6. Benzo[b]fluoranthène
7. Benzo[k]fluoranthène
8. Benzo[j]fluoranthène
9. Benz[a]pyrène
10. Indeno[1,2,3-cd]pyrène
11. Dibenzo[a,h]anthracène
12. Benzo[g,h,i]pérylène
13. Dibenzo[a,i]pyrène
14. Dibenzo[a,e]pyrène
15. Dibenzo[a,i]pyrène
16. Dibenzo[a,h]pyrène

Les 15+1 HAP concernés par la réglementation de l'UE sont bien résolus dans la colonne DB-EUPAH. La ligne de base des isomères de benzo(b,k,j)fluoranthène est résolue, ce qui permet une quantification précise de chaque isomère. De plus, la résolution à ligne de base est obtenue pour les paires critiques benz[a]anthracène et cyclopenta[c,d]pyrène, cyclopenta[c,d]pyrène et chrysène, et indéno[1,2,3-cd]pyrène et dibéno[a,h]anthracène. Cette application indique que la colonne DB-EUPAH peut offrir une excellente sensibilité et une excellente sélectivité pour l'analyse des HAP concernés par la réglementation de l'UE.

Analyse des pesticides CLP

Analyse des pesticides CLP (Contract Laboratory Program) avec les colonnes haute efficacité (d.i. de 0,18 mm). Dans cet exemple, l'analyse de 22 pesticides CLP a pris 16 minutes avec la méthode initiale et 7 minutes avec la méthode améliorée, soit un temps d'analyse d'échantillon réduit de 56 %.

Colonne : DB-XLB
121-1222
20 m x 0,18 mm, 0,18 µm

Gaz vecteur : Débit d'hydrogène (H₂) constant, 77,3 cm/s à 120 °C

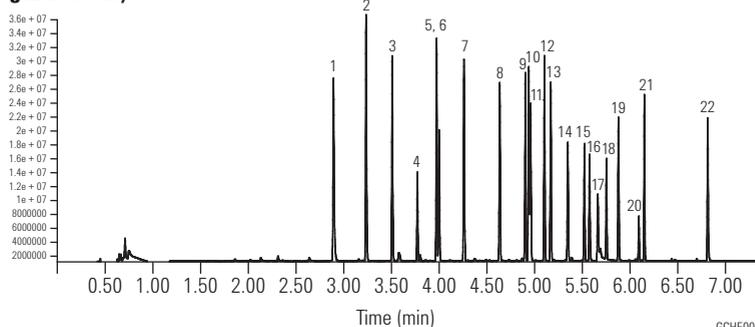
Four : 120 °C pendant 0,49 min
120 °C jusqu'à 160 °C à 59,4 °C/min
160 °C jusqu'à 260 °C à 23,7 °C/min
260 °C jusqu'à 300 °C (1,69 min) à 35,6 °C/min

Injection: Sans division à impulsion, 220 °C
Pression et temps d'impulsion : 35 psi pendant 0,5 min, montée de débit à 6,25 min de 99 ml/min 2 à 3 ml/min, insert de 2 mm de d.i.

Détecteur: Gaz d'appoint µ-ECD, 320 °C
Ar/CH₄ (P5) à 60 ml/min

Echantillon: 0,5 µl, 50 ppb

Méthode plus rapide (avec une colonne de haute efficacité et du H₂ comme gaz vecteur)



- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| 1. TCMX | 12. 4,4' DDE |
| 2. Alpha hexachlorocyclohexane | 13. Dieldrine |
| 3. Gamma hexachlorocyclohexane | 14. Endrine |
| 4. Bêta hexachlorocyclohexane | 15. 4,4' DDD |
| 5. Delta hexachlorocyclohexane | 16. Endosulfane II |
| 6. Heptachlore | 17. 4,4' DDT |
| 7. Aldrine | 18. Endrine aldéhyde |
| 8. Heptachlore époxyde | 19. Sulfate d'endosulfane |
| 9. Gamma-chlordane | 20. Méthoxychlore |
| 10. Alpha-chlordane | 21. Endrine cétone |
| 11. Endosulfane I | 22. DCB |

Colonne : DB-XLB
123-1232
30 m x 0,32 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : He, débit constant, 38 cm/s à 120°C

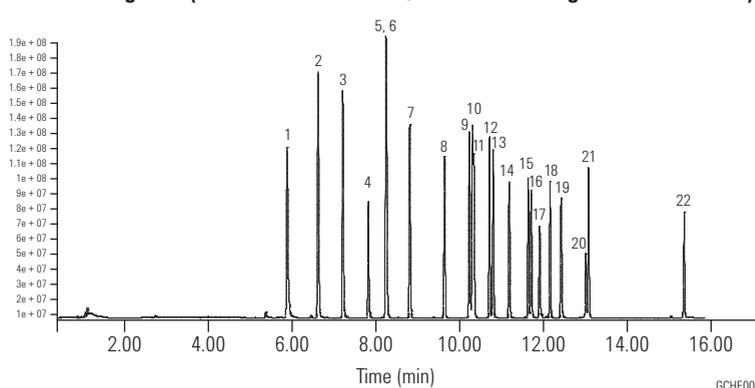
Four : 120°C pendant 1,17 min
120°C à 160°C à 25°C/min
160°C à 260°C à 10°C/min
260°C à 300°C (4 min) à 15°C/min

Injection: Pulsé sans division, 220 °C
Impulsion de pression et temps : 35 psi pendant 1,15 min

Détecteur: µ-ECD, 320 °C
Gaz d'appoint : Ar/CH₄ (P5) à 60 ml/min

Echantillon: 2 µl, 50 ppb

Méthode originale (avec une colonne de 0,32 mm de d.i. et gaz vecteur hélium)





Analyse des semi-volatils

Transfert d'une colonne de 0,25 mm de d.i. vers une colonne de 0,18 mm de d.i. avec une réduction de 32 % du temps d'analyse. La résolution de 77 pics est également conservée.

Colonne A : DB-5.625

122-5632

30 m x 0,25 mm, 0,50 µm

Colonne B : DB-5.625

121-5622

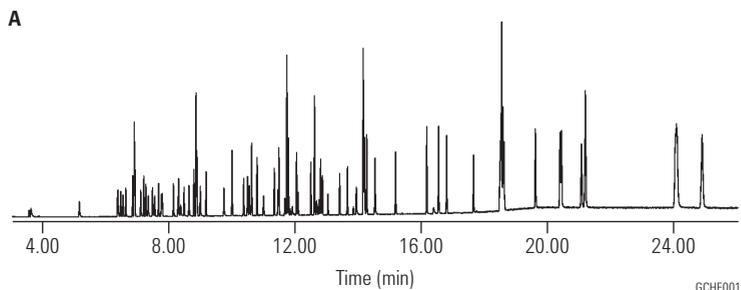
20 m x 0,18 mm, 0,36 µm

Gaz vecteur : Mode de débit d'hélium (He) constant, 1,1 ml/min

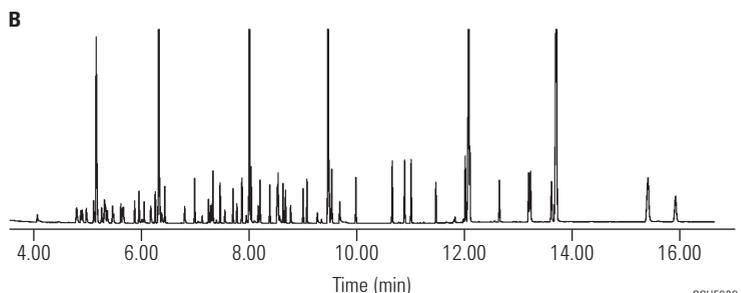
Four : 40 °C (1 min), 25 °C/min jusqu'à 320 °C pendant 4,80 min

Injection: Injection sans division de 0,5 µL jusqu'à 300 °C, pression QuickSwap de 5,0 psi lors de l'acquisition, 80,0 psi lors du rétrobalayage avec un injecteur réglé à 1,0 psi lors du rétrobalayage

Détecteur: MSD performant 5975C Agilent équipé d'une lentille d'extraction grande ouverture de 6 mm, réf. G2589-20045



Chromatogramme des composés de contrôle de performances du système, méthode U.S. EPA 8270, 5 ng/ml avec une colonne DB-5.625, 30 m x 0,25 mm, 0,5 µm



Chromatogramme des composés de contrôle de performances du système, méthode U.S. EPA 8270, 5 ng/ml avec une colonne DB-5.625, 20 m x 0,18 mm, 0,36 µm



Pesticides organochlorés I, méthode EPA 8081A

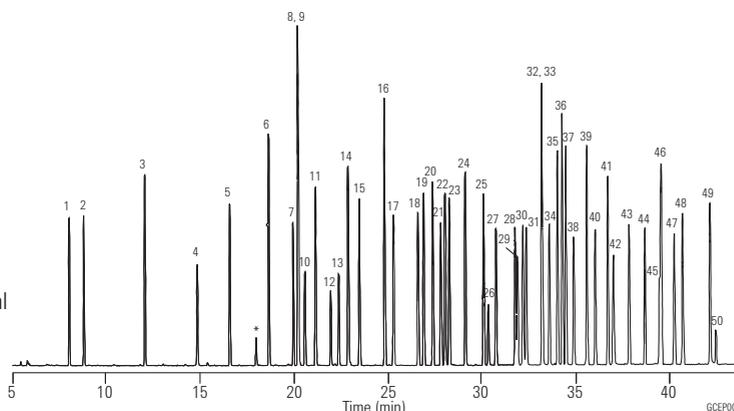
Colonne : DB-35ms
122-3832
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hélium à 35 cm/sec, mesuré à 50 °C
Four : 50 °C pendant 1 min
50 à 100 °C à 25 °C/min
100 à 300 °C à 5 °C/min
300 °C pendant 5 min

Injection : Sans division, 250 °C
30 s de temps d'activation de purge

Détecteur : MSD, ligne de transfert 300°C
Balayage complet à m/z 50 à 500

Echantillon : 1 µl d'étalon composite 8081A à 35 µg/ml
Accustandard Inc.



- | | | | | |
|--|--------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1. 1,2-Dibromo-3-chloropropane | 17. γ-BHC | 26. Kelthane | 35. Chlorobenzilate | 44. Dibutylchloredate (SS) |
| 2. 4-Chloro-3-nitrobenzotrifluoride (SS) | 18. β-BHC | 27. Heptachlorépoxyde | 36. Perthane | 45. Captafol |
| 3. Hexachloropentadiène | 19. Heptachlore | 28. γ-Chlordane | 37. Chloropropylate | 46. Méthoxychlore |
| 4. 1-Bromo-2-nitrobenzene (IS) | 20. Alachlore | 29. trans-nonachlor | 38. Endrine | 47. Endrine cétone |
| 5. Terrazole | 21. δ-BHC | 30. α-Chlordane | 39. p,p'-DDD | 48. Mirex |
| 6. Chloroneb | 22. Chlorothalonil | 31. Endosulfane I | 40. Endosulfane II | 49. cis-Perméthrine |
| 7. Trifluraline | 23. Aldrine | 32. Captane | 41. p,p'-DDT | 50. trans-Perméthrine |
| 8. 2-Bromobiphenyl (SS) | 24. Dacthal | 33. p,p'-DDE | 42. Endrinaldéhyde | |
| 9. Tétrachloro-m-xylène (SS) | 25. Isodrine | 34. Dieldrine | 43. Endosulfane sulfate | |
| 10. α,α-dibromo-m-xylène | | | | |
| 11. Propachlore | | | | |
| 12. Diallate A | | | | |
| 13. Diallate B | | | | |
| 14. Hexachlorobenzène | | | | |
| 15. α-BHC | | | | |
| 16. Pentachloronitrobenzène (IS) | | | | |

Les étalons utilisés étaient un composite de solutions individuelles fournies avec la permission d'Accustandard Inc., 25 Science Park, New Haven, CT 06511, 800-442-5290.



Fournitures conseillées

- Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Sans division, simple réteint, désactivé, 4 mm de d.i., 5181-3316
Seringue: 5 µl fuselée, aiguille fixe, 23-26s/42/HP, 5181-1267

* Produits de décomposition
SS - Étalon de substitution
IS - Étalon interne

Pesticides organochlorés II, méthode EPA 8081A

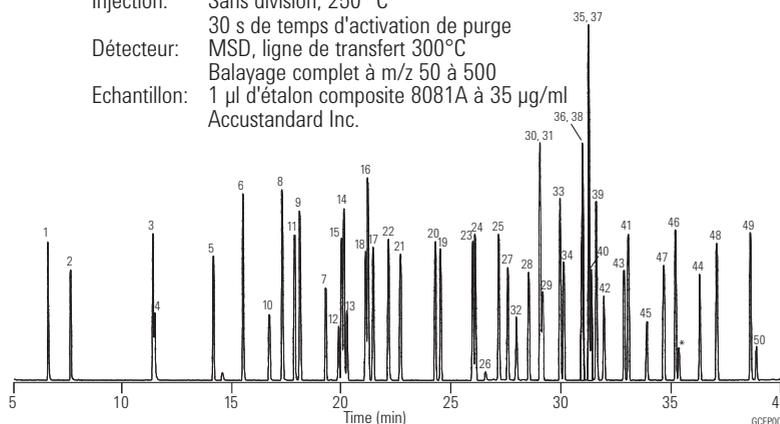
Colonne : DB-5ms
122-5532
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hélium à 35 cm/sec, mesuré à 50 °C
Four : 50 °C pendant 1 min
50 à 100 °C à 25 °C/min
100 à 300 °C à 5 °C/min
300 °C pendant 5 min

Injection : Sans division, 250 °C
30 s de temps d'activation de purge

Détecteur : MSD, ligne de transfert 300°C
Balayage complet à m/z 50 à 500

Echantillon : 1 µl d'étalon composite 8081A à 35 µg/ml
Accustandard Inc.



- | | | | | |
|--|-----------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1. 1,2-Dibromo-3-chloropropane | 20. Alachlore | 28. γ-Chlordane | 36. Perthane | 44. Dibutylchloredate (SS) |
| 2. 4-Chloro-3-nitrobenzotrifluoride (SS) | 21. δ-BHC | 29. trans-nonachlor | 37. Chloropropylate | 45. Captafol |
| 3. Hexachloropentadiène | 22. Chlorothalonil | 30. α-Chlordane | 38. Endrine | 46. Méthoxychlore |
| 4. 1-Bromo-2-nitrobenzene (IS) | 23. Aldrine | 31. Endosulfane I | 39. p,p'-DDD | 47. Endrine cétone |
| 5. Terrazole | 24. Dacthal | 32. Captane | 40. Endosulfane II | 48. Mirex |
| 6. Chloroneb | 25. Isodrine | 33. p,p'-DDE | 41. p,p'-DDT | 49. cis-Perméthrine |
| 7. Trifluraline | 26. Kelthane | 34. Dieldrine | 42. Endrinaldéhyde | 50. trans-Perméthrine |
| 8. 2-Bromobiphenyl (SS) | 27. Heptachlorépoxyde | 35. Chlorobenzilate | 43. Endosulfane sulfate | |
| 9. Tétrachloro-m-xylène (SS) | | | | |
| 10. α,α-dibromo-m-xylène | | | | |
| 11. Propachlore | | | | |
| 12. Diallate A | | | | |
| 13. Diallate B | | | | |
| 14. Hexachlorobenzène | | | | |
| 15. α-BHC | | | | |
| 16. Pentachloronitrobenzène (IS) | | | | |
| 17. γ-BHC | | | | |
| 18. β-BHC | | | | |
| 19. Heptachlore | | | | |



Pesticides, EPA 508.1

Colonne : **DB-35ms**
123-3832
30 m x 0,32 mm, 0,25 µm

Colonne : **DB-XLB**
123-1236
30 m x 0,32 mm, 0,50 µm

Gaz vecteur : Hélium à 45 cm/s (EPC en mode débit constant)

Four : 75 °C pendant 0,5 min
75-300 °C à 10 °C/min

Injection: 300 °C pendant 2 min
Sans division, 250 °C
Temps d'activation de purge de 30 s

Détecteur: µECD, 350 °C
Gaz d'appoint azote
(colonne + débit du gaz d'appoint = débit constant de
30 ml/min)

Echantillon: 50 pg par composant

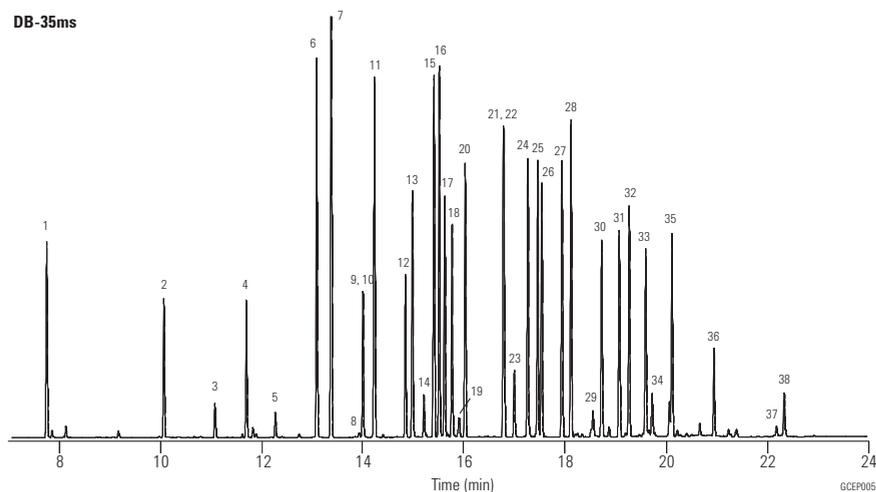
Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759

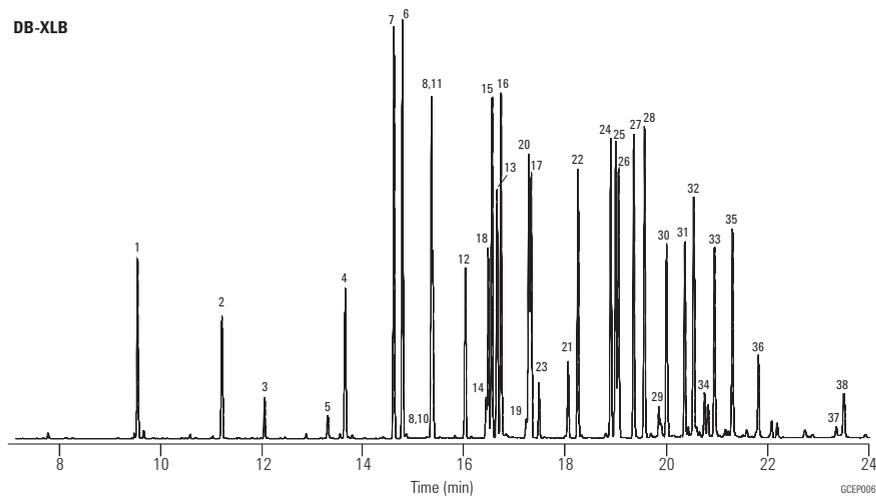
Insert: Insert à raccord direct Direct Connect, simple rétreint,
désactivé, 4 mm de d.i., G1544-80730

Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267

DB-35ms



DB-XLB



1. Hexachlorocyclopentadiène
2. Etridiazole
3. Chloronèbe
4. Trifluraline
5. Propachlore
6. Hexachlorobenzène
7. α -HCH
8. Atrazine
9. Pentachloronitrobenzène
10. Simazine
11. γ -HCH
12. β -HCH
13. Heptachlore
14. Alachlore
15. δ -HCH
16. Chlorothalonil
17. Aldrine
18. Métribuzine
19. Métolachlore
20. DCPA
21. 4,4'-dibromobiphényle
22. Heptachlore époxyde
23. Cyanazine
24. γ -chlordané
25. α -chlordané
26. Endosulfane I
27. 4,4'-DDE
28. Dieldrine
29. Chlorobenzilate
30. Endrine
31. 4,4'-DDD
32. Endosulfane II
33. 4,4'-DDT
34. Endrine aldéhyde
35. Sulfate d'endosulfane
36. Méthoxychlore
37. cis-perméthrine
38. trans-perméthrine

Herbicides à base d'acide phénoxyacétique - dérivés méthylés, EPA 8151A**Colonne :** DB-35ms

123-3832

30 m x 0,32 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hélium à 45 cm/sec (EPC en mode à débit constant)

Four : 50 °C pendant 0,5 min

50 à 100 °C à 25 °C/min

100 à 320 °C à 12 °C/min

320 °C pendant 2 min

Injection: Sans division, 250 °C

30 s de temps d'activation de purge

Détecteur: µECD, 350 °C

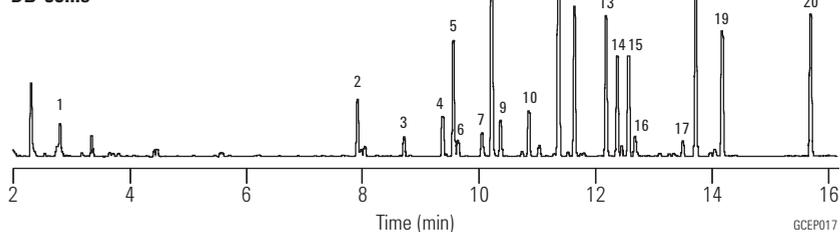
Gaz d'appoint azote

(débit colonne + gaz d'appoint = 30 ml/min, débit constant)

Echantillon: 50 pg par composant

1. Dalapon
2. Acide 3,5-dichlorobenzoïque
3. 4-nitrophénol
4. Méthyl-2,4-dichlorophénylacétate (SS)
5. Dicamba
6. MCPP
7. MCPA
8. 4,4'-dibromooctafluorobiphényle (IS)
9. Dichloropropène
10. 2,4-D
11. Pentachlorophénol
12. 2,4,5-T,P
13. 2,4,5-T
14. Chlorambène
15. Dinoseb
16. 2,4-DB
17. Bentazone
18. DCPA
19. Piclorame
20. Acifluorène

DB-35ms

**Fournitures conseillées**

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759

Insert: Sans division, simple rétreint, désactivé, 4 mm de d.i., 5181-3316

Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267

Herbicides I

Colonne : DB-XLB
122-1232
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hélium à 32 cm/s, mesuré à 50 °C
Four : 50 °C pendant 1 min
50 à 180 °C à 10 °C/min
180 à 230 °C à 5 °C/min
230 à 320 °C à 10 °C/min
320 °C pendant 2 min

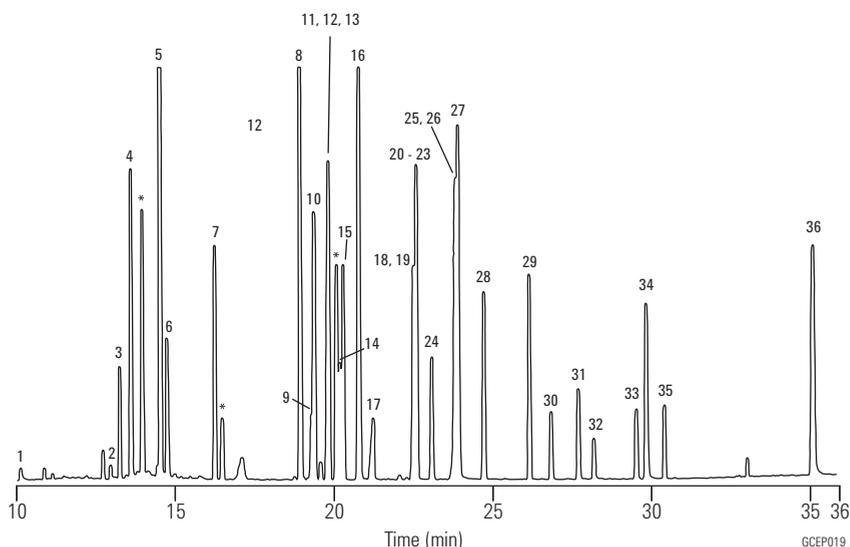
- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. Monuron | 19. Propanil |
| 2. Diuron | 20. Amétryne |
| 3. EPTC | 21. Prométryne |
| 4. Dichlobénil | 22. Simétryne |
| 5. Vernolate | 23. Métribuzine |
| 6. Pébulate | 24. Terbutryne |
| 7. Molinate | 25. Métolachlore |
| 8. Sulfalate | 26. Bromacil |
| 9. Atraton | 27. Dacthal |
| 10. Prométon | 28. Diphénamide |
| 11. Atrazine | 29. Butachlore |
| 12. Propazine | 30. Napropamide |
| 13. Simazine | 31. Carboxine |
| 14. Terbutylazine | 32. Tricyclazole |
| 15. Pronamide | 33. Norflurazon |
| 16. Secbuméton | 34. Hexazinone |
| 17. Terbacil | 35. Difolotan |
| 18. Alachlore | 36. Fluridone |

* Impureté

Injection: Sans division, 250 °C
30 s de temps d'activation de purge
DéTECTEUR: MSD, ligne de transfert 300 °C
Balayage complet de 50 à 400
Echantillon: 2 µl x solution de 10 à 50 ng/µl
dans l'acétone

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Sans division, simple rétreint, désactivé, 4 mm de d.i.,
5181-3316
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267



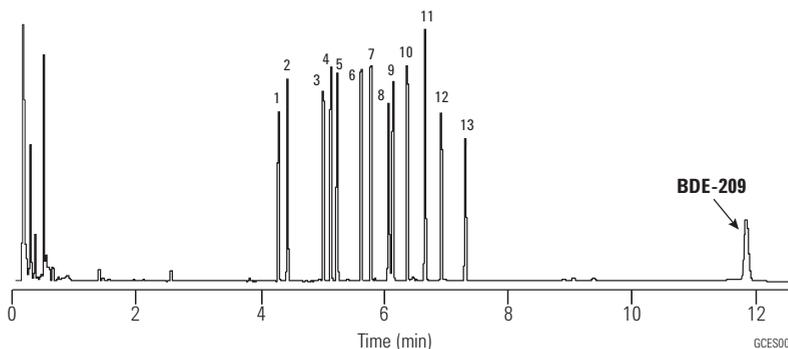
PBDE

Colonne : DB-XLB
15 m x 0,18 mm, avec d.i. de 0,07 µm
Colonne à façon Agilent Technologies

1. 2,2',4'-TriBDE (BDE-17)
2. 2,4,4'-TriBDE (BDE-28)
3. 2,3',4',6'-Tetra-BDE (BDE-71)
4. 2,2',4,4'-Tetra-BDE (BDE-47)
5. 2,3',4,4'-TetraBDE (BDE-66)
6. 2,2',4,4',6'-PentaBDE (BDE-100)
7. 2,2',4,4',5'-PentaBDE (BDE-99)
8. 2,2',3,4,4'-PentaBDE (BDE-85)
9. 2,2',4,4',5,6'-HexaBDE (BDE-154)
10. 2,2',4,4',5,5'-HexaBDE (BDE-153)
11. 2,2',3,4,4',5'-HexaBDE (BDE-138)
12. 2,2',3,4,4',5',6'-HeptaBDE (BDE-183)
13. 2,3,3',4,4',5,6'-HeptaBDE (BDE-190)
14. DecaBDE (BDE-209) (12,5 mg/ml)

Remerciements spéciaux à Accustandard, Inc.
de New Haven, CT, pour les normes EDP.

Gaz vecteur : Hydrogène à 72 cm/s à 100 °C (4 ml/min), en mode débit constant
Four : 100 °C pendant 0,5 min
100 °C à 300 °C à 30 °C/min
300 °C pendant 5 min
Injection: Avec division, 250 °C
Rapport de division 20:1
DéTECTEUR: ECD, 300 °C
Pic, congénère (2,5 mg/ml)
Echantillon: 1 µl



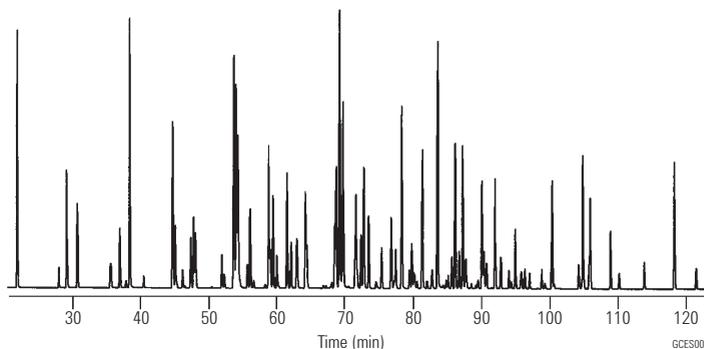
Aroclors 1016-1268 (sans 1221)

Colonne : DB-XLB
121-1232
30 m x 0,18 mm, 0,18 µm

Gaz vecteur : Hélium à 37 cm/sec, mesuré à 150°C
Four : 100 °C pendant 1 min
100 à 265 °C à 1,2 °C/min
Injection: « Dans la colonne » à chaud, 250 °C
DéTECTEUR: MSD, ligne de transfert 340°C, SIM
Echantillon: 1 µl dans l'isooctane, 12,5 ppm

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Inserts: Insert à raccord direct Direct Connect, simple rétreint, désactivé, 4 mm de d.i., G1544-80730
Seringue: 5 µl fuselée, aiguille fixe, 23-26s/42/HP, 5181-1267

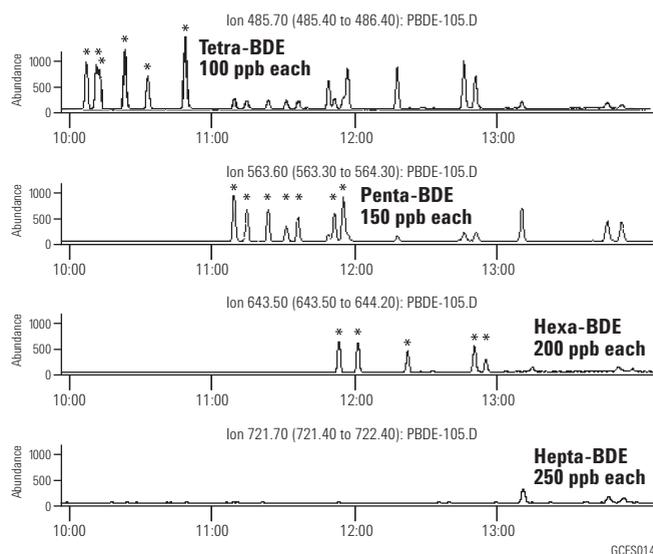


PBDE

Colonne : DB-XLB
122-1231
30 m x 0,25 mm, 0,10 µm

Gaz vecteur : Hélium à 38 cm/s à 100 °C (1,2 ml/min), mode à débit constant
Four : 100 °C pendant 1 min ; 100 °C à 340 °C à 20 °C/min, 340 °C pendant 12 min
Injection: « Dans la colonne » à froid, mode "oven track"
DéTECTEUR: MSD 5973 Agilent, ligne de transfert 325 °C, EI SIM (ions surveillés : 231.8, 248.0, 327.9, 398.6, 400.5, 405.8, 845.7, 563.6, 643.5, 721.4, 799.3)
Echantillon: 0,5 µl

Pour obtenir une note d'application complète, consultez le site www.agilent.com/chem, sélectionnez "Online Literature" (Documents en ligne) dans la zone Literature Library (Bibliothèque des documents), puis entrez 5989-0094EN dans le champ "Keyword" (Mot-clé).



Composés semi-volatils, méthode EPA 8270

Colonne : HP-5ms
19091S-133
30 m x 0,25 mm, 0,50 µm

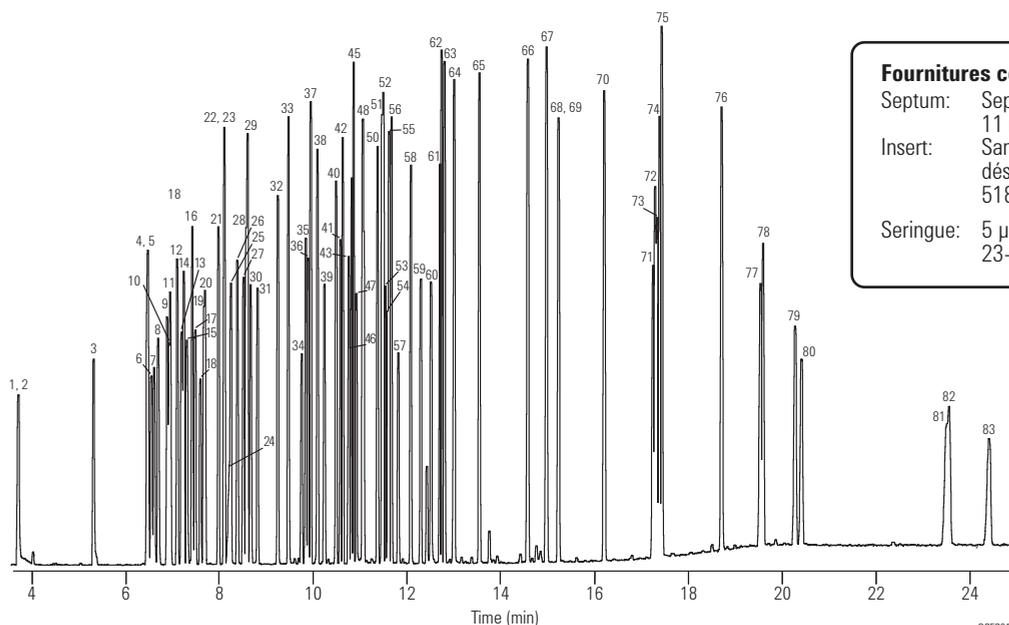
Gaz vecteur : Débit de montée 1,2 ml/min pendant 0,0 min
Rampe à 99 ml/min jusqu'à 2 ml/min
2,0 ml/min pendant 0,35 min
Rampe à 10 ml/min jusqu'à 1,2 ml/min

Four : 40 °C pendant 1 min
40 à 100 °C à 15 °C/min
100 à 240 °C à 20 °C/min
240 à 310 °C à 10 °C/min

Injection : Sans division, 250 °C
30 ml/min de débit de purge à 0,35 min

Détecteur : MSD 5973, ligne de transfert 310 °C
Plage de balayage de 35 à 500 uma, 3,25 balayages/s

Echantillon : 1 µl d'étalon 50 ng



Fournitures conseillées

Septum : Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759

Insert : Sans division, simple rétreint, désactivé, 4 mm de d.i., 5181-3316

Seringue : 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267

1. n-nitrosodiméthylamine	23. 2,4-diméthylphénol	45. Acénaphthène	67. Pyrène
2. Pyridine	24. Acide benzoïque	46. 2,4-dinitrophénol	68. Terphényl-d14
3. 2-fluorophénol	25. Bis(2-chloroéthoxy) méthane	47. 4-nitrophénol	69. Benzidine
4. Phénol-d5	26. 2,4-dichlorophénol	48. Dibenzofurane	70. Phtalate de butyle et de benzyle
5. Phénol	27. 1,2,4-trichlorobenzène	49. 2,4-dinitrotoluène	71. 3,3'-dichlorobenzidine
6. Aniline	28. Naphtalène-d8	50. Phtalate de diéthyle	72. Benzo[a]anthracène
7. Bis(2-chloroéthyl) éther	29. Naphtalène	51. 4-chlorophényl-phényl éther	73. Chrysène-d12
8. 2-chlorophénol	30. 4-chloroaniline	52. Fluorène	74. Chrysène
9. 1,3-dichlorobenzène	31. Hexachlorobutadiène	53. 4-nitroaniline	75. Bis(2-ethylhexul) phtalate
10. 1,4-dichlorobenzène-d4	32. 4-chloro-3-méthylphénol	54. 4,6-dinitro-2-méthylphénol	76. Di-n-octylphthalate
11. 1,4-dichlorobenzène	33. Méthyl-2 naphtalène	55. n-nitrosodiphénylamine	77. Benzo[b]fluoranthène
12. Alcool benzylique	34. Hexachlorocyclopentadiène	56. Azobenzène	78. Benzo[k]fluoranthène
13. 1,2-dichlorobenzène	35. 2,4,6-trichlorophénol	57. 2,4,6-tribromophénol	79. Benzo[a]pyrène
14. 2-méthylphénol	36. 2,4,5-trichlorophénol	58. 4-bromophényl-phényléther	80. Pérylène-d12
15. Bis(2-chloroisopropyl) éther	37. 2-fluorobiphényle	59. Hexachlorobenzène	81. Indéno[1,2,3-cd]pyrène
16. 4-méthylphénol	38. chloro-2 naphtalène	60. Pentachlorophénol	82. Dibenzo[a,h]anthracène
17. n-nitroso-di-n-propylamine	39. 2-nitroaniline	61. Phénanthrène-d10	83. Benzo[g,h,i]pérylène
18. Hexachloroéthane	40. Phtalate de diméthyle	62. Phénanthrène	
19. Nitrobenzène-d5	41. 2,6-dinitrotoluène	63. Anthracène	
20. Nitrobenzène	42. Acénaphthylène	64. Carbazole	
21. Isophorone	43. 3-nitroaniline	65. Di-n-butylphthalate	
22. 2-nitrophénol	44. Acénaphthène-d10	66. Fluoranthène	

Différentes colonnes HP-5ms et DB-5ms Agilent peuvent être utilisées pour la méthode 8270 et des applications similaires de type « semi-volatils ». La colonne présentée a été choisie pour optimiser l'inertie et la robustesse aux résidus grâce à un film plus épais de 0,5 µm, mais le temps d'analyse est, de ce fait, légèrement supérieur. Une colonne HP-5ms, 30 m x 0,25 mm de d.i., 0,25 µm, réf. 19091S-433, produit des temps d'analyse plus courts, mais avec une inertie et une robustesse légèrement moindres. Une colonne DB-5ms, 30 m x 0,25 mm de d.i., 0,25 µm, réf. 122-5532, offre une inertie légèrement inférieure, mais une meilleure résolution des HAP tels que le benzo[b]fluoranthène et le benzo[k]fluoranthène. Une colonne DB-5ms, 20 m x 0,18 mm x 0,18 µm, réf. 121-5522, peut donner des temps d'analyse significativement réduits avec une perte d'inertie limitée.

Méthode EPA 525.2

Colonne : DB-5ms
122-5532
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hélium, à 32 cm/s, mesuré à 45 °C, en mode débit constant

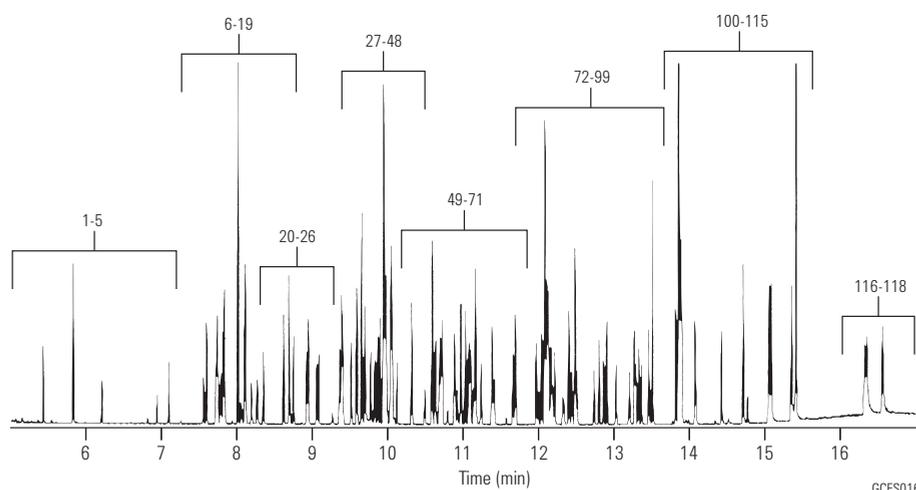
Four : 45 °C pendant 1 min
45-130 °C à 30 °C/min
130 °C pendant 3 min
130-180 °C à 12 °C/min
180-240 °C à 7 °C/min
240-325 °C à 12 °C/min
325 °C pendant 5 min

Injection: Sans division, 300 °C
Temps d'activation de purge 1 min
Insert à focalisation

Détecteur: MSD, ligne de transfert 325 °C
Balayage, rapport masse/charge 45-450
Echantillon: Mélange de composants d'Accustandard
Normes de la méthode 525.2 (M-525.2-SV-ASL,
M-525.2-FS-ASL, M-525.2-CP-ASL,
M-525.2-NP1-ASL, M-525.2-NP2-ASL) ;
composés cibles à 2 ng/µl, IS/SS à 5 ng/µl

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Insert à raccord direct Direct Connect, simple rétreint, désactivé, 4 mm de d.i., G1544-80730
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267



Seuls les septa d'injecteur premium Agilent comportent une surface traitée par plasma, méthode exclusive, pour s'assurer que le septum est anti-adhérent chaque fois, sans compromettre la propreté et l'intégrité de votre système de CPG. Pour en savoir plus, consultez www.agilent.com/chem/septa



Volatils EPA par CPG/SM (injecteur avec division)

Colonne : DB-VRX
122-1564
60 m x 0,25 mm, 1,40 µm

Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s, mesuré à 45 °C
Four : 45 °C pendant 10 min
45 à 190 °C à 12 °C/min
190 °C pendant 2 min
190 à 225 °C à 6 °C/min
225 °C pendant 1 min

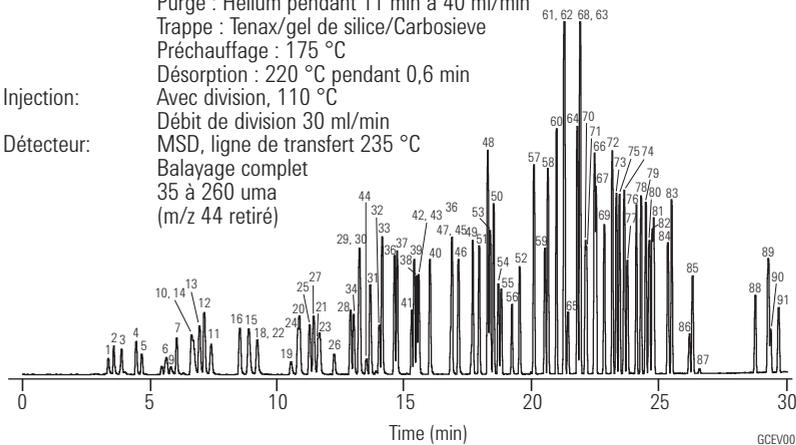
Echantillonneur: Échantillonnage d'espace de tête dynamique (O.I.A. 4560)
Purge : Hélium pendant 11 min à 40 ml/min
Trappe : Tenax/gel de silice/Carbosieve
Préchauffage : 175 °C

Désorption : 220 °C pendant 0,6 min
Injection: Avec division, 110 °C

Débit de division 30 ml/min
Détecteur: MSD, ligne de transfert 235 °C
Balayage complet
35 à 260 uma
(m/z 44 retiré)

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm,
5183-4759
Insert: Direct, 1,5 mm de d.i.,
18740-80200
Joint: Kit de joint d'étanchéité plaqué or,
5188-5367



1. Dichlorodifluorométhane
2. Chlorométhane
3. Chlorure de vinyle
4. Bromométhane
5. Chloroéthane
6. Trichlorofluorométhane
7. Éther diéthylique
8. 1,1-dichloroéthène
9. Acétone
10. Iodure de méthyle
11. Disulfure de carbone
12. Chlorure d'allyle
13. Chlorure de méthylène
14. Acrylonitrile
15. Oxyde de méthyle et de tert-butyle
16. trans-1,2-dichloroéthène
17. Hexane
18. 1,1-dichloroéthane
19. 2-butanone
20. cis-1,2-dichloroéthène
21. 2,2-dichloropropane
22. Propionitrile
23. Acrylate de méthyle
24. Méthacrylonitrile
25. Bromochlorométhane
26. Tétrahydrofuran
27. Chloroforme
28. Pentafluorobenzène (IS)
29. 1,1,1-trichloroéthane
30. 1-chlorobutane
31. 1,1-dichloropropène
32. Tétrachlorure de carbone
33. Benzène
34. 1,2-dichloroéthane
35. 2,2-diméthylhexane
36. Fluorobenzène (IS)
37. 1,4-difluorobenzène (IS)
38. Trichloroéthène
39. 1,2-dichloropropane
40. Méthacrylate de méthyle
41. Dibromométhane
42. Bromodichlorométhane
43. 2-nitropropane
44. Chloroacétonitrile
45. cis-1,3-dichloropropène
46. 4-méthyl-2-pentanone
47. 1,1-dichloro-2-propanone
48. Toluène
49. trans-1,3-dichloropropène
50. Méthacrylate d'éthyle
51. 1,1,2-trichloroéthane
52. Tétrachloroéthène
53. 1,3-dichloropropane
54. 2-hexanone
55. Dibromochlorométhane
56. 1,2-dibromoéthane
57. 1-chloro-3-fluorobenzène (IS)
58. Chlorobenzène
59. 1,1,1,2-tétrachloroéthane
60. Éthylbenzène
61. m-xylène
62. p-xylène
63. o-xylène
64. Styène
65. Bromoforme
66. Isopropylbenzène
67. 4-bromofluorobenzène (SS)
68. 1,1,2,2-tétrachloroéthane
69. Bromobenzène
70. 1,2,3-trichloropropane
71. trans-1,4-dichloro-2-butène
72. n-propylbenzène
73. 2-chlorotoluène
74. 1,2,4-triméthylbenzène
75. 4-chlorotoluène
76. tert-butylbenzène
77. Pentachloroéthane
78. 1,2,4-triméthylbenzène
79. sec-butylbenzène
80. 1,3-dichlorobenzène
81. p-isopropyltoluène
82. 1,4-dichlorobenzène
83. n-butylbenzène
84. 1,2-dichlorobenzène
85. Hexachloroéthane
86. 1,2-dibromo-3-chloropropane
87. Nitrobenzène
88. 1,2,4-trichlorobenzène
89. Hexachlorobutadiène
90. Naphthalène
91. 1,2,3-trichlorobenzène

Colonne : DB-624
122-1364
60 m x 0,25 mm, 1,4 µm

Gaz vecteur : Hélium à 31 cm/s, mesuré à 40 °C
Four : 45 °C pendant 3 min
45 à 90 °C à 8 °C/min
90 °C pendant 4 min
90 à 200 °C à 6 °C/min
200 °C pendant 5 min

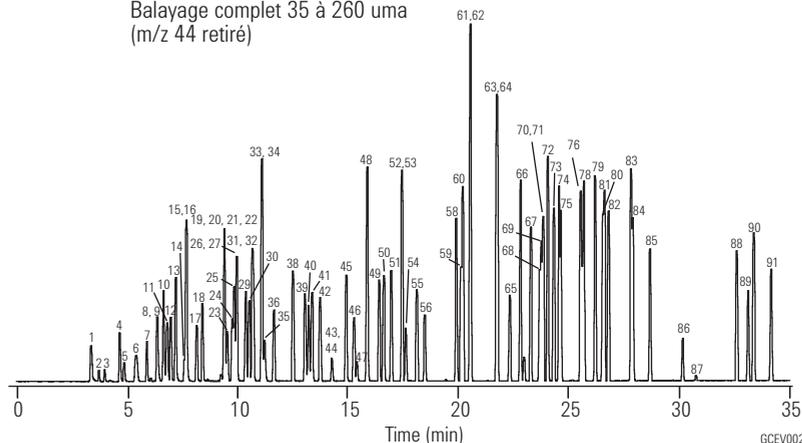
Echantillonneur: Échantillonnage d'espace de tête dynamique (O.I.A. 4560)
Purge : Hélium pendant 11 min à 40 ml/min
Trappe : Tenax/gel de silice/Carbosieve
Préchauffage : 175 °C

Désorption : 220 °C pendant 0,6 min
Injection: Avec division, 110 °C

Débit de division 30 ml/min
Détecteur: MSD, ligne de transfert 235 °C
Balayage complet
35 à 260 uma
(m/z 44 retiré)

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm,
5183-4759
Insert: Direct, 1,5 mm de d.i.,
18740-80200
Joint: Kit de joint d'étanchéité plaqué or,
5188-5367



IS - Étalon interne
SS - Étalon substitut
Note : certains composés ne
sont pas présents dans ces deux
chromatogrammes

COV rapide, méthode EPA 8260

Colonne : DB-VRX
121-1524
20 m x 0,18 mm, 1,00 µm

Gaz vecteur : Hélium à 55 cm/s (1,5 ml/min)
Four : 45 °C pendant 3,0 minutes 190 à 225 °C à 20 °C/min
45 à 190 °C à 36 °C/min 225 °C pendant 0,5 min

Echantillon-
neur: Échantillonnage d'espace
de tête dynamique Désorption :
(Tekmar 3100) 250 °C pendant 1 min
Purge : 11 min Chauffage :
260 °C pendant 10 min
Trappe : Vocabr 3000 Ligne et vanne : 100 °C
Préchauffage : 245 °C

Injection: Avec division, 150 °C
Rapport de division 60:1

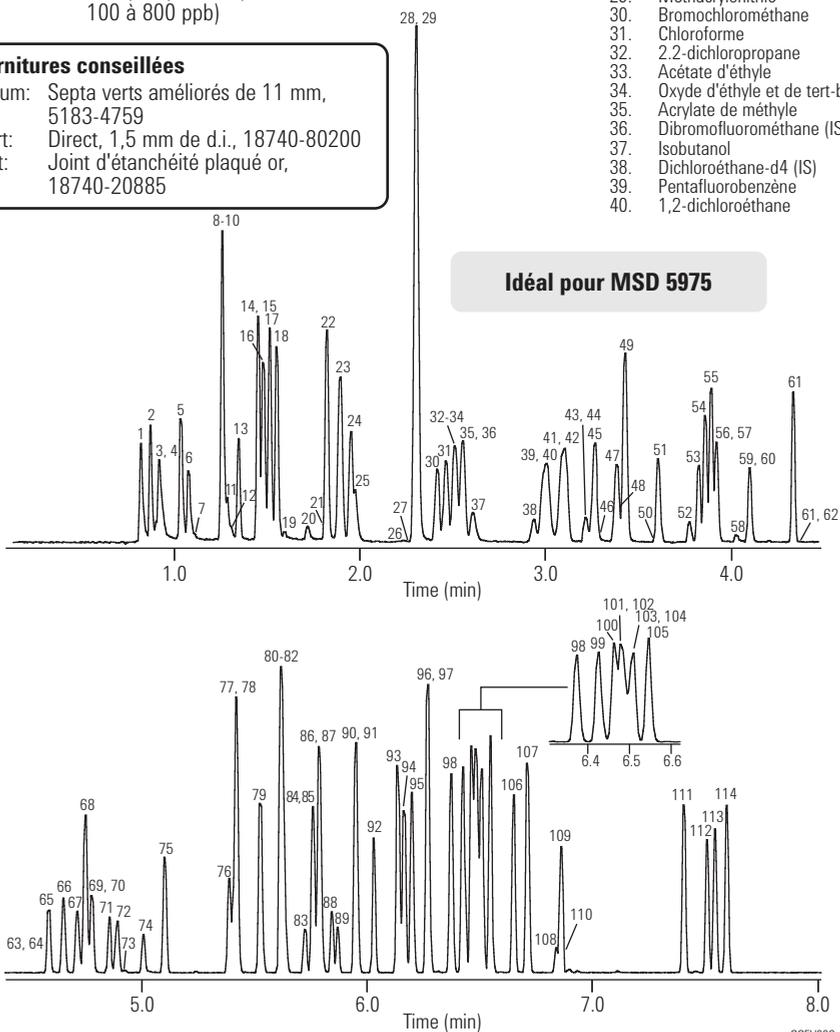
Détecteur: MSD 5975 Agilent, Température quad : 150 °C
Plaque de balayage : Température source : 200 °C
35 à 260 uma Temp de ligne de transfert :
Vitesse de balayage : 3,25 balayages/s 200 °C

Echantillon:

- Analytes halogénés et aromatiques à 40 ppb
- Étalons internes à 20 ppb
- Analytes polaires (éthers, alcools et cétones à 100 à 800 ppb)

1. Dichlorodifluorométhane
2. Chlorométhane
3. Hydroxypropionitrile
4. Chlorure de vinyle
5. Bromométhane
6. Chloroéthane
7. Éthanol
8. Acétonitrile
9. Acroléine
10. Trichlorofluorométhane
11. Alcool isopropylique
12. Acétone
13. Éther éthylique
14. 1,1-dichloroéthène
15. Alcool tert-butylque
16. Acrylonitrile
17. Chlorure de méthylène
18. Chlorure d'allyle
19. Alcool allylique
20. 1-propanol
21. Alcool propargylique
22. trans-1,2-dichloroéthène
23. MTBE
24. 1,1-dichloroéthane
25. Propionitrile
26. 2-butanone
27. Éther diisopropylique
28. cis-1,2-dichloroéthène
29. Méthacrylonitrile
30. Bromochlorométhane
31. Chloroforme
32. 2,2-dichloropropane
33. Acétate d'éthyle
34. Oxyde d'éthyle et de tert-butyle
35. Acrylate de méthyle
36. Dibromofluorométhane (IS)
37. Isobutanol
38. Dichloroéthane-d4 (IS)
39. Pentafluorobenzène
40. 1,2-dichloroéthane
41. 1,1,1-trichloroéthane
42. 1-chlorobutane
43. Crotonaldéhyde
44. 2-chloroéthanol
45. 1,1-dichloropropène
46. 1-butanol
47. Tétrachlorure de carbone
48. Chloroacétonitrile
49. Benzène
50. Éther de tert-amyl méthyle
51. Fluorobenzène (IS)
52. 2-pentanone
53. Dibromométhane
54. 1,2-dichloropropane
55. Trichloroéthène
56. Bromodichlorométhane
57. 2-nitropropane
58. Dioxane—1,4
59. Epichlorohydrine
60. Méthacrylate de méthyle
61. cis-1,3-dichloropropène
62. Propiolactone
63. Bromoacétone
64. Pyridine
65. trans-1,3-dichloropropène
66. 1,1,2-trichloroéthane
67. Toluène-d8 (IS)
68. Toluène
69. 1,3-dichloropropane
70. Paralaldéhyde
71. Méthacrylate d'éthyle
72. Dibromochlorométhane
73. 3-chloropropionitrile
74. 1,2-dibromoéthane
75. Tétrachloroéthène
76. 1,1,1,2-tétrachloroéthane
77. 1-chlorohexane
78. Chlorobenzène
79. Éthylbenzène
80. Bromoforme
81. m-xylène
82. p-xylène
83. trans-dichlorobutène
84. 1,3-dichloro-2-propanol
85. Styrene
86. 1,1,2,2-tétrachloroéthane
87. o-xylène
88. 1,2,3-trichloropropane
89. cis-dichlorobutène
90. 4-bromofluorobenzène (IS)
91. Isopropylbenzène
92. Bromobenzène
93. Propylbenzène
94. 2-chlorotoluène
95. 4-chlorotoluène
96. 1,2,4-triméthylbenzène
97. Pentachloroéthane
98. tert-butylbenzène
99. 1,2,4-triméthylbenzène
100. sec-butylbenzène
101. 1,3-dichlorobenzène
102. Chlorure de benzyle
103. 1,4-dichlorobenzène-d4 (IS)
104. 1,4-dichlorobenzène
105. Isopropyltoluène
106. 1,2-dichlorobenzène
107. Butylbenzène
108. 1,2-dibromo-3-chloropropane
109. Hexachloroéthane
110. Nitrobenzène
111. 1,2,4-trichlorobenzène
112. Naphthalène
113. Hexachlorobutadiène
114. 1,2,3-trichlorobenzène

Fournitures conseillées
Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Direct, 1,5 mm de d.i., 18740-80200
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885



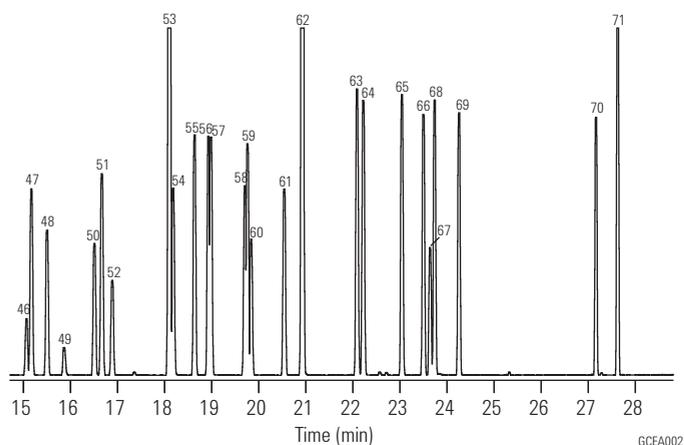
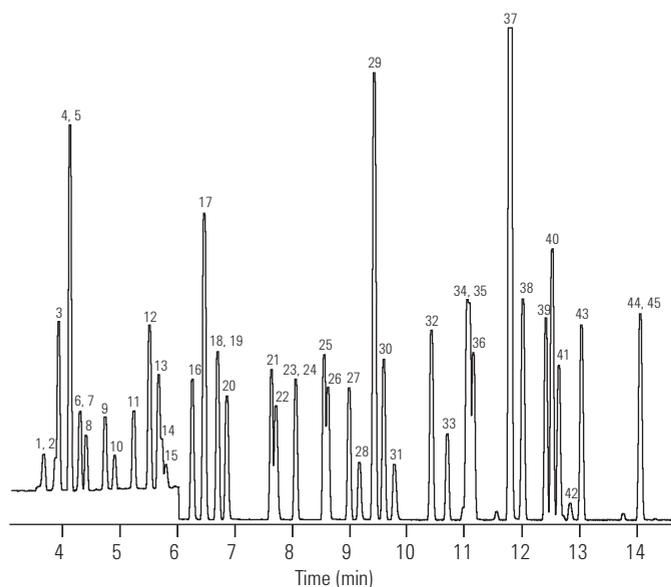
GCEV003

Méthode d'analyse de l'air EPA TO-15 (étalon 1 ppbV)

Colonne : DB-5ms
123-5563
60 m x 0,32 mm, 1,00 µm

Agilent tient à remercier Entech Instruments pour avoir fourni ce chromatogramme.

Gaz vecteur : Hélium, 1,5 ml/min
Four : 35 °C pendant 5 min
140 à 220 °C à 6 °C/min
220 °C pendant 3 min
Echantillonneur: Préconcentrateur d'échantillon cryogénique Entech 7100
Détekteur: CPG/SM 6890/5973N
Balayage de 29 à 180 uma, 0 à 6 min
33 à 280 uma, 6 à 30 min
Impact électronique, 70 eV
Echantillon: Chargement en échantillon 400 ml,
Tous les composés à 10 ppbV sauf
formaldéhyde (50 ppbV), acétaldéhyde (20 ppbV),
propanol (20 ppbV), acétone (30 ppbV),
2-butanone (30 ppbV)



	Ion de quantification	
1.	Formaldéhyde	30
2.	Propène	41
3.	Dichlorodifluorométhane	85
4.	Chlorométhane	50
5.	Dichlorotétrafluoroéthane	85
6.	Acétaldéhyde	29
7.	Chlorure de vinyle	62
8.	Butadiène-1,3	39
9.	Bromométhane	94
10.	Chloroéthane	64
11.	Bromoéthane	106
12.	Trichlorofluorométhane	101
13.	Acétone	58
14.	Propanal	29
15.	Alcool isopropylique	45
16.	1,1-dichloroéthène	61
17.	1,1,2-trichloro-1,2,0-2-trifluoroéthane	101
18.	Chlorure de méthylène	49
19.	3-chloro-1-propène (chlorure d'allyle)	76
20.	Disulfure de carbone	76
21.	trans-1,2-dichloroéthène	96
22.	oxyde de méthyle et de tert-butyle (MTBE)	73
23.	1,1-dichloroéthane	63
24.	Acétate de vinyle	43
25.	2-butanone (MEK)	72
26.	n-hexane	57
27.	cis-1,2-dichloroéthène	96
28.	Acétate d'éthyle	43
29.	Bromochlorométhane (IS)	128
30.	Chloroforme	83
31.	Tétrahydrofuran	42
32.	1,1,1-trichloroéthane	97
33.	1,2-dichloroéthane	62
34.	Benzène	78
35.	Tétrachlorure de carbone	117
36.	Cyclohexane	56
37.	1,4-difluorobenzène (IS)	114
38.	2,2,4-triméthylpentane (isooctane)	57
39.	n-heptane	41
40.	Trichloroéthène	130
41.	1,2-dichloropropane	63
42.	Dioxane—1,4	88
43.	Bromodichlorométhane	83
44.	4-méthyl-2-pentanone (MIBK)	43
45.	cis-1,3-dichloropropène	75
46.	trans-1,3-dichloropropène	75
47.	Toluène	91
48.	1,1,2-trichloroéthane	97
49.	2-hexanone	43
50.	Dibromochlorométhane	129
51.	Tétrachloroéthène	166
52.	1,2-dibromoéthane	107
53.	Chlorobenzène-d5 (IS)	117
54.	Chlorobenzène	112
55.	Éthylbenzène	91
56.	m-xylène	91
57.	p-xylène	91
58.	Styrène	104
59.	o-xylène	91
60.	Bromoforme	173
61.	1,1,2,2-tétrachloroéthane	83
62.	4-bromofluorobenzène	95
63.	4-éthyltoluène	105
64.	1,2,4-triméthylbenzène	105
65.	1,2,4-triméthylbenzène	105
66.	1,3-dichlorobenzène	146
67.	Chlorure de benzyle	91
68.	1,4-dichlorobenzène	146
69.	1,2-dichlorobenzène	146
70.	1,2,4-trichlorobenzène	180
71.	Hexachlorobutadiène	225

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Inserts: Direct, 1,5 mm de d.i., 18740-80200
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885

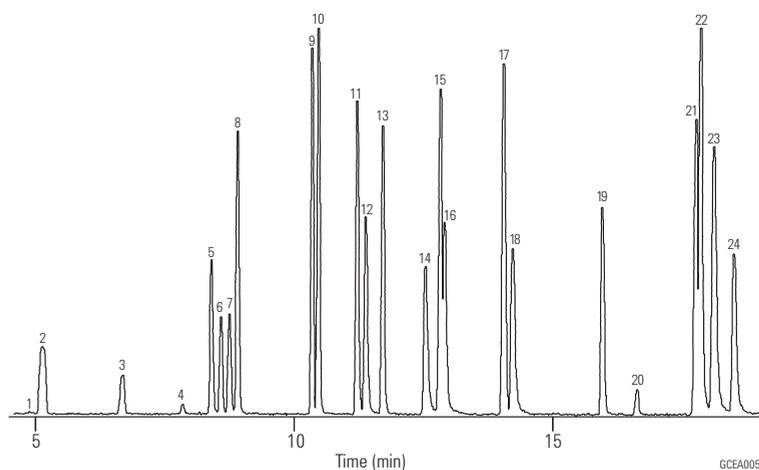
Hydrocarbures halogénés C1 et C2 (fréons)

Colonne : GS-GasPro
113-4362
60 m x 0,32 mm,

Gaz vecteur : Hélium à 35 cm/s, vitesse constante
Four : 40 °C pendant 2 min,
40 à 120 °C à 10 °C/min
120 °C pendant 3 min
120 à 200 °C à 10 °C/min
Injection: Sans division, 250 °C
0,20 min de temps d'activation de purge
DéTECTEUR: MSD, 280 °C,
balayage complet de 45 à 180 uma
Echantillon: 1 µl de mélange 100 ppm
d'Accustandard M-REF &
M-REF-X dans le méthanol

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Sans division, simple rétreint, désactivé, 4 mm de d.i.,
5181-3316
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267



	Fréon n°	
1.	Chlorotrifluorométhane*	13
2.	Trifluorométhane	23
3.	Bromotrifluorométhane	13B1
4.	Chloropentafluoroéthane	115
5.	Pentafluoroéthane	125
6.	1,1,1-trifluoroéthane	143a
7.	Dichlorodifluorométhane	12
8.	Chlorodifluorométhane	22
9.	1,1,1,2-tétrafluoroéthane	134a
10.	Chlorométhane	40
11.	1,1,2,2-tétrafluoroéthane	134
12.	Bromochlorodifluorométhane	12B1
13.	1,1-difluoroéthane	152a
14.	1,2-dichloro-1,1,2,2-tétrafluoroéthane	114
15.	2-chloro-1,1,1,2-tétrafluoroéthane	124
16.	1-chloro-1,1-difluoroéthane	142b
17.	Dichlorofluorométhane	21
18.	Trichlorofluorométhane	11
19.	Chloroéthane	160
20.	Dichlorométhane	
21.	1,1-dichloro-1-fluoroéthane	141b
22.	2,2-dichloro-1,1,1-trifluoroéthane	123
23.	1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroéthane	113
24.	1,2-dibromo-1,1,2,2-tétrafluoroéthane	114B2

*Pic non représenté



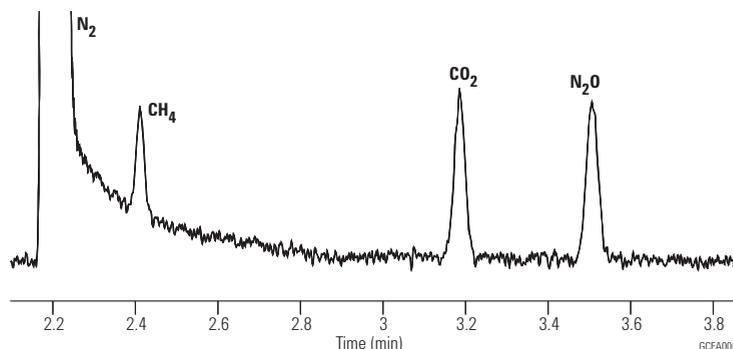
Les seringues pour injection liquide PAL permettent d'injecter différents volumes d'échantillon, jusqu'à 500 µL pour des applications LVI (grand volume d'injection).



N₂O I

Colonne : HP PLOT Q
19095P-004
30 m x 0,53 mm, 40 µm

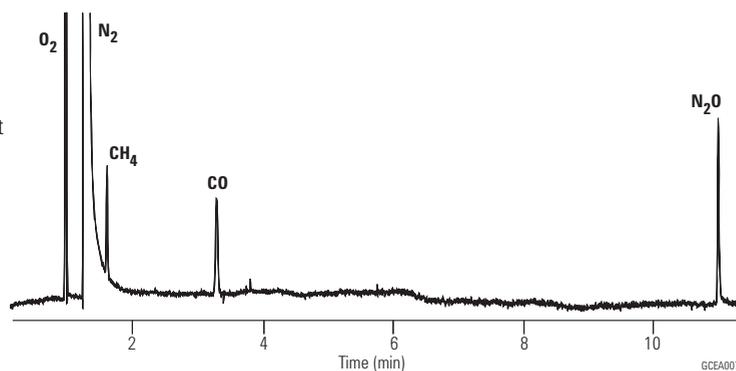
Gaz vecteur : Hélium, 5 psi (environ 8 ml/min)
Four : 35°C, isotherme
Injection: 250 µl injectés, Rapport de division 1:3
DéTECTEUR: TCD, 200°C
Echantillon: environ 200 ppmV méthane
200 ppmV CO₂
250 ppmV N₂O (complément azote)



N₂O II

Colonne : HP PLOT
19095P-MS6
30 m x 0,53 mm, 25,00 µm

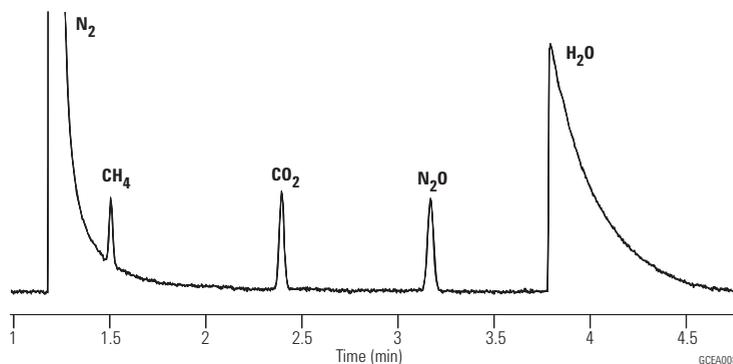
Gaz vecteur : Hélium, 6 psi (environ 10 ml/min)
Four : 50 °C (5 min), 25 °C/min jusqu'à 200 °C et palier
Injection: 250 µl injectés
Rapport de division 1:4
DéTECTEUR: TCD, 250 °C
Compensation de colonne
Echantillon: environ 200 ppmV méthane
200 ppmV CO₂
250 ppmV N₂O (complément azote)



N₂O III

Colonne : GS-CarbonPLOT
113-3133
30 m x 0,32 mm, 3,00 µm

Gaz vecteur : Hélium, 12 psi (environ 3 ml/min)
Four : 35°C, isotherme
Injection: 250 µl injectés
Rapport de division 1:4
DéTECTEUR: TCD, 200°C
Echantillon: environ 200 ppmV méthane
200 ppmV CO₂
250 ppmV N₂O (complément azote)



Analyse rapide de solvant aromatique

Cette application montre l'intérêt d'utiliser des colonnes à haute efficacité en analyse de routine de solvants aromatiques. Le résultat : une réduction d'un facteur 3 du temps d'analyse (par rapport à une colonne de 0,32 mm de d.i.) sans aucun copromis sur la résolution.

Colonne : **HP-INNOWax 19091N-216**
60 m x 0,32 mm, 0,5 µm

Gaz vecteur : Hélium à 20 psi, mode à pression constante

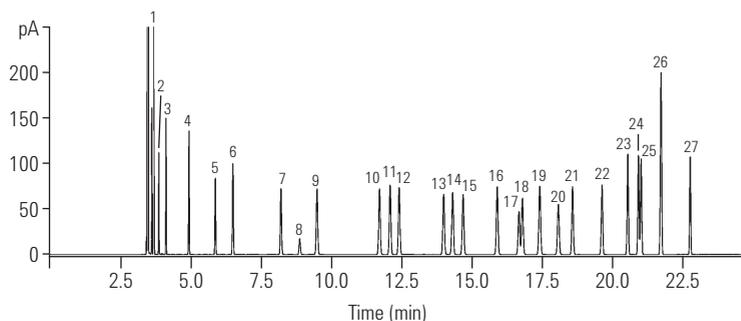
Four : 75 °C pendant 10 min; 3 °C/min jusqu'à 100 °C (0 min); 10 °C/min jusqu'à 145 °C (0 min)

Injection: Avec/sans division à 250 °C rapport de division de 100:1

Détecteur: FID à 250 °C

Echantillon: 1,0 µl

Méthode unifiée de solvant aromatique



- | | | |
|----------------|--------------------|------------------------|
| 1. Heptane | 10. Éthylbenzène | 19. t-Butylbenzène |
| 2. Cyclohexane | 11. p-Xylène | 20. s-Butylbenzène |
| 3. Octane | 12. m-Xylène | 21. Styrène |
| 4. Nonane | 13. Cumène | 22. Tridécano |
| 5. Benzène | 14. Dodécane | 23. 1,3-Diéthylbenzène |
| 6. Décane | 15. o-Xylène | 24. 1,2-Diéthylbenzène |
| 7. Toluène | 16. Propylbenzène | 25. n-Butylbenzène |
| 8. 1,4-Dioxane | 17. p-Éthyltoluène | 26. a-Méthylstyrène |
| 9. Undécane | 18. m-Éthyltoluène | 27. Phénylacétylène |

Colonne : **HP-INNOWax 19091N-577**
20 m x 0,18 mm, 0,18 µm

Gaz vecteur : Hélium à 33 psi, mode à pression constante

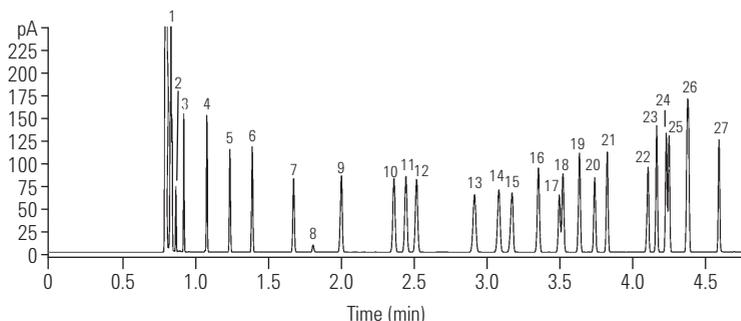
Four : 70 °C (3 min); 45 °C/min jusqu'à 145 °C (1 min)

Injection: Avec/sans division à 250 °C rapport de division de 100:1 à 600:1

Détecteur: FID à 250 °C

Echantillon: 0,2 à 1,0 µl

Méthode unifiée et optimisée pour solvant aromatique



GCHE003



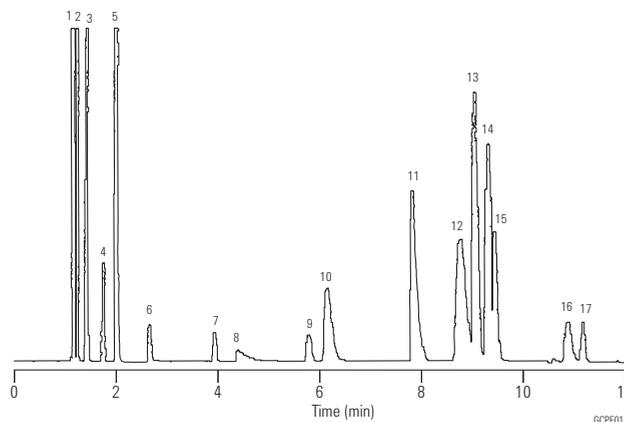
Gaz de raffinerie I

Colonne : HP PLOT Q
19095P-Q04
30 m x 0,53 mm, 40 µm

Gaz vecteur : Hélium p=9 psi à 60 °C
Four : 60 °C pendant 5 min
60-200 °C à 20 °C/min
200 °C pendant 1 min
Injection: Avec division, 250 °C
Débit de division 100 ml/min
Vanne de 0,25 cc
DéTECTEUR: TCD, 250 °C
Echantillon: Gaz de raffinerie et autres

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm,
5183-4759
Insert: Direct, 1,5 mm de d.i.,
18740-80200
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or,
18740-20885



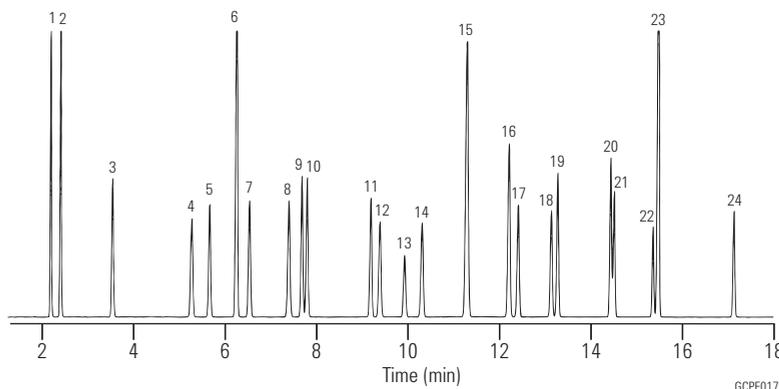
1. Air/CO
2. C₁
3. CO₂
4. Ethylène
5. C₂
6. H₂S
7. COS
8. H₂O
9. Propylène
10. C₃
11. MeOH
12. i-C₄
13. t-C₄
14. n-C₄
15. cis-C₄
16. i-C₅
17. n-C₅

Composés soufrés volatils

Colonne : DB-1
123-1035
30 m x 0,32 mm, 5,00 µm

Gaz vecteur : hélium à 23 cm/s (H₂S à 50 °C)
Four : 50 °C pendant 4 min, 50 à 120 °C à 20 °C/min,
120 °C pendant 4 min, 120 à 220 °C à
25 °C/min, 220 °C pendant 2,5 min
Injection: Avec division, 200 °C
Rapport de division 1:10
DéTECTEUR: PFPD (OIA), 220 °C
Echantillon: 600 µl de gaz soufrés
3 ppmV de chaque composant

Agilent remercie Air Toxics, Ltd. (Folsom, CA) pour avoir fourni le mélange étalon représenté dans ce chromatogramme.



1. Sulfure d'hydrogène
2. Sulfure de carbonyle
3. Méthylmercaptan
4. Éthylmercaptan
5. Sulfure de diméthyle
6. Disulfure de carbone
7. 2-propanéthiol
8. 2-méthyl-2-propanéthiol
9. 1-propanéthiol
10. Disulfure d'éthyle-méthyle
11. Thiophène
12. 2-méthyl-1-propanéthiol
13. Sulfure de diéthyle
14. 1-butanéthiol
15. Disulfure de méthyle
16. 2-méthylthiophène
17. 3-méthylthiophène
18. Tétrahydrothiophène
19. 1-pentanéthiol
20. 2-éthylthiophène
21. 2,5-diméthylthiophène
22. 1-hexanéthiol
23. Disulfure d'éthyle
24. 1-heptanéthiol

Composés soufrés dans le propylène (1 ppm)

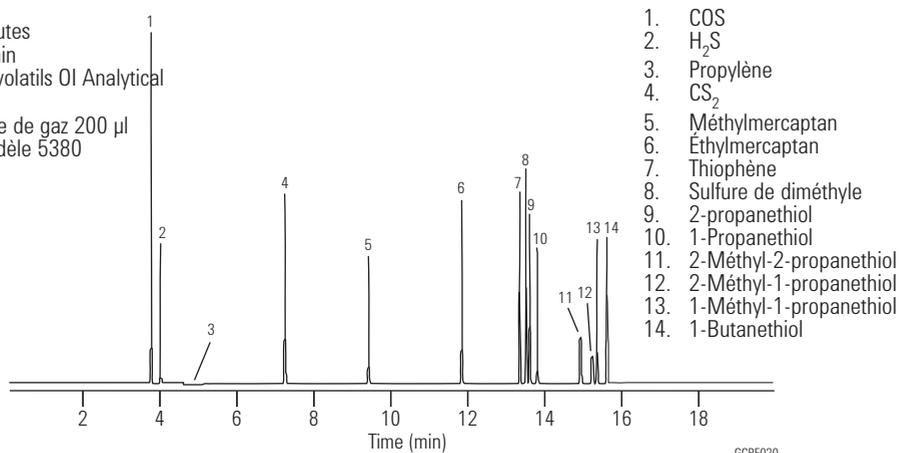
Colonne : **GS-GasPro**

113-4332

30 m x 0,32 mm

Four : 60 °C pendant 2,5 minutes
60 à 250 °C à 10 °C/min
Injection: Injection de composés volatils OI Analytical
Rapport de division 5:1
Vanne d'échantillonnage de gaz 200 µl
DéTECTEUR: OI Analytical, PFPD modèle 5380
Echantillon: Composés soufrés dans le propylène (1 ppm)

Chromatogramme fourni avec la permission d'OI Analytical.



Esence sans plomb

Colonne : **DB-Petro**

122-10A6

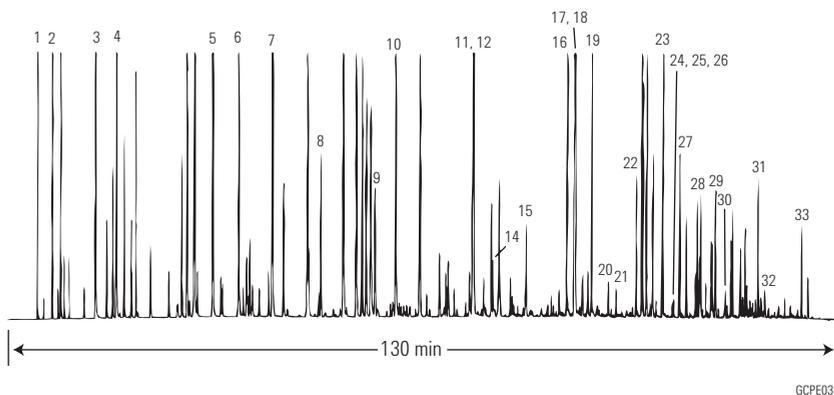
100 m x 0,25 mm, 0,5 µm

Gaz vecteur : hélium à 25,6 cm/s
Four : 0 °C pendant 15 min
0 à 50 °C à 1 °C/min
50 à 130 °C à 2 °C/min
130 à 180 °C à 4 °C/min
180 °C pendant 20 min
Injection: Avec division, 200 °C
Rapport de division 1:300
DéTECTEUR: FID, 250 °C
Gaz d'appoint : azote à 30 ml/min
Echantillon: 1 µl d'échantillon pur

- | | | | |
|-----|------------------------|-----|----------------------------|
| 1. | Méthane | 18. | p-Xylène |
| 2. | n-Butane | 19. | o-Xylène |
| 3. | Isopentane | 20. | n-Nonane |
| 4. | n-Pentane | 21. | Isopropylbenzène |
| 5. | n-Hexane | 22. | Propylbenzène |
| 6. | Méthylcyclopentane | 23. | 1,2,4-Triméthylbenzène |
| 7. | Benzène | 24. | Isobutylbenzène |
| 8. | Cyclohexane | 25. | sec-Butylbenzène |
| 9. | Isooctane | 26. | n-Décane |
| 10. | n-Heptane | 27. | 1,2,3-Triméthylbenzène |
| 11. | Toluène * | 28. | Butylbenzène |
| 12. | 2,3,3-Triméthylpentane | 29. | n-Undécane |
| 13. | 2-Méthylheptane | 30. | 1,2,4,5-Tétraméthylbenzène |
| 14. | 4-Méthylheptane | 31. | Naphtalène |
| 15. | n-Octane | 32. | Dodécane |
| 16. | Éthylbenzène | 33. | Tridécane |
| 17. | m-Xylène ** | | |

* Point de vallée avec 12 = 78 %

** Point de vallée avec 18 = 87 %





Étalon de n-paraffine

Colonne : DB-HT SimDis
145-1001
5 m x 0,53 mm, 0,15 µm

Gaz vecteur : Hélium à 18 ml/min, mesuré à 35 °C

Four : 30 à 430 °C à 10 °C/min

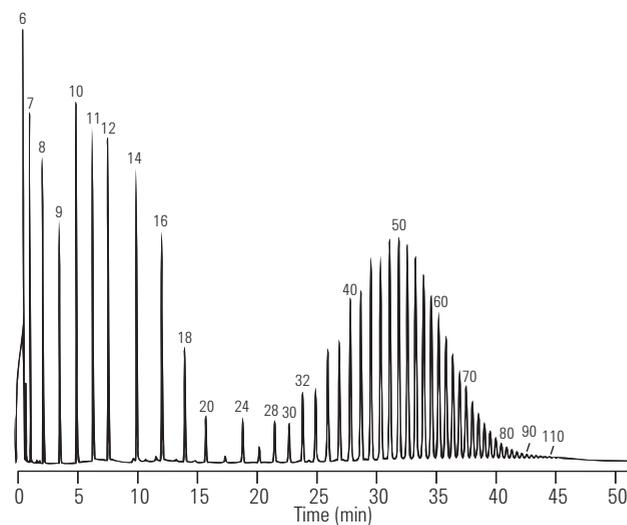
Injection: OPTIC PTV

55 à 450 °C à 2 °C/sec

Détecteur: FID, 450°C

Gaz d'appoint azote à 15 ml/min

Echantillon: 0,5 µl d'environ 2 % de n-paraffines dans CS₂



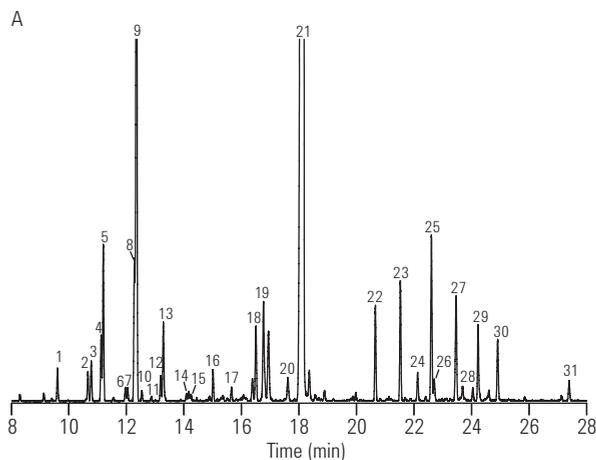
GCPE038



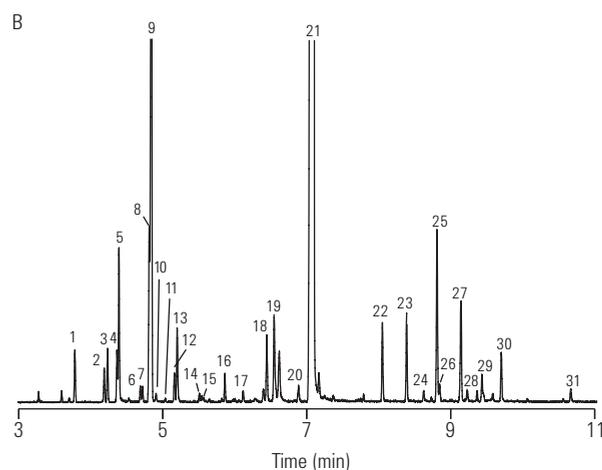
Huile essentielle de menthe verte

L'utilisation de l'hydrogène comme gaz vecteur conjointement à la colonne haute efficacité a permis un gain de temps global de 61 % par rapport à la méthode initiale. De plus, la résolution est restée bonne pendant toute la durée du procédé de conversion de la méthode.

Colonne A :	DB-1 122-1032 30 m x 0,25 mm, 0,25 µm	Gaz :	A : hélium 25 cm/s mesuré à 40 °C
		vecteur :	B : hydrogène 47 cm/s mesuré à 40 °C
Colonne B :	DB-1 121-1022 20 m x 0,18 mm, 0,18 µm	Four :	A : 40 °C pendant 1 min, 5 °C/min jusqu'à 290 °C B : 40 °C pendant 0,38 min, 13 °C/min jusqu'à 290 °C pendant 13,09 min
		Injection:	250 °C, injection de 1 µl avec division 40:1

Méthode initiale avec un DB-1, 30 m x 0,25 mm, une colonne de 0,25 µm et de l'hélium comme gaz vecteur


1. α -pinène
2. Sabinène
3. β -pinène
4. 3-octanol
5. Myrcène
6. α -terpinène
7. p -cymène
8. 1,8-cinéol
9. Limonène
10. ocimène cis
11. ocimène trans
12. γ -terpinène
13. Hydrate de sabinène trans
14. Terpinolène
15. Linalol
16. 3-acétate d'octyle
17. Isomenthone
18. Terpinène-4-ol
19. Dihydrocarvone
20. Carvéol trans
21. l-carvone
22. Acétate de dihydrocarvéol trans
23. Acétate de carville cis
24. Jasnone cis
25. β -bourbonène
26. α -bourbonène
27. β -caryophyllène
28. α -copaène
29. β -farnesène trans
30. Germacrène-d
31. Viridiflorol

Méthode rapide avec une DB-1 haute efficacité, 20 m x 0,18 mm, colonne de 0,18 µm avec de l'hydrogène comme gaz vecteur


SPEARMINT

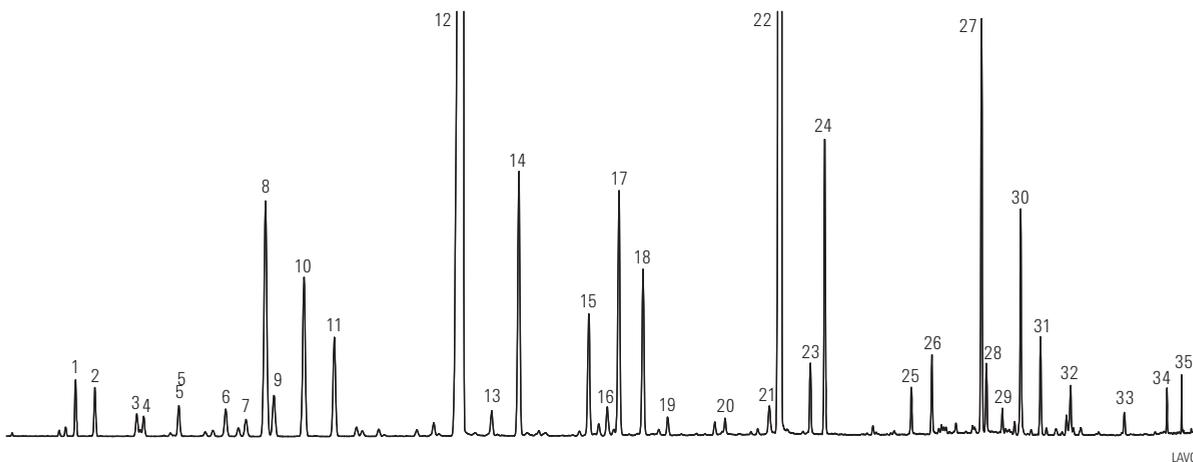
Classement des essences de lavande

Colonne : DB-1ms Ultra Inert
122-0132UI
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm
Instrument : MSD Agilent 7890A/5975B et FID 6890N équipé
Echantillonneur: Agilent 7683B, seringue de 5 µl,
(réf. Agilent 5188-5246), injection de 1,0 µl
Gaz vecteur : Hélium 40 cm/s, MSD à débit constant, FID 35 cm/s
Injecteur : Division 200:1
Four : 62 °C pendant 12,5 min, 3 °C/min jusqu'à 92 °C, puis
5 °C/min jusqu'à 165 °C, puis 100 °C/min jusqu'à
310 °C, pendant 2,5 minutes
Détecteur: Source MSD à 300 °C, quadripôle à 180 °C, ligne de
transfert à 280 °C, gamme de balayage 45-450 AMU

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Insert avec division à simple rétreint, certifié SM,
garni de laine de verre maintenue par des encoches,
5188-6576
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1273

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. α -pinène | 19. Butyrate d'hexyle |
| 2. Camphène | 20. Aldéhyde cumique |
| 3. 1-octène-3-ol | 21. Géraniol cis |
| 4. 3-octanone | 22. Acétate de linalol |
| 5. β -myrcène | 23. Acétate de bornéol |
| 6. 3-carène | 24. Acétate de lavandulyle |
| 7. α -cymène | 25. Acétate de nérol |
| 8. Eucalyptol | 26. Acétate de géranyle |
| 9. D-limonène | 27. Caryophyllène |
| 10. β -ocimène trans | 28. α -santoloène |
| 11. β -ocimène cis | 29. α -bergamotène |
| 12. β -linalol | 30. β -farnesène |
| 13. Octène-1-ol acétate | 31. Germacrène D |
| 14. Camphre | 32. γ -cardinène |
| 15. Bornéol | 33. Oxyde de caryophyllène |
| 16. Lavandulol | 34. tau-cardinol |
| 17. Terpène-4-ol | 35. α -bisabolol |
| 18. α -terpinol | |



LAVOIL

Chromatogramme d'ions totaux CPG/SM avec échantillon d'essence de lavande dans une colonne capillaire Ultra Inert DB-1ms Agilent J&W, de 30 m x 0,25 mm x 0,25 µm (réf. 122-0132UI). Les pics fins bien résolus permettent une analyse et une identification fiables des essences de lavande.

Étalon de référence de parfum I

Colonne : **DB-1**
122-1032
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

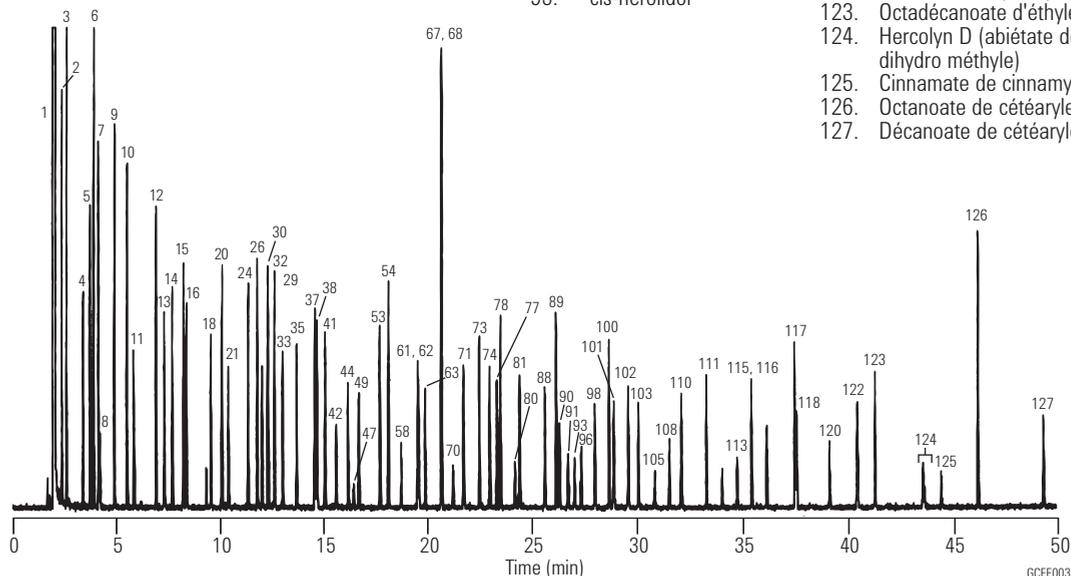
Gaz vecteur : Hélium à 25 cm/s, mesuré à 150°C
Four : 40 °C pendant 1 min
40 à 290 °C à 5 °C/min
Injection : Avec division, 250 °C
Rapport de division 01:50:00
DéTECTEUR : MSD, ligne de transfert 300°C
Echantillon : 1 µl d'une dilution 1:20 d'échantillon pur dans l'acétone

Nos remerciements à Carl Frey, responsable des services analytiques, Dragoco, et à Kevin Myung, directeur des recherches en arômes et parfumerie, Bush Boake Allen, Inc. pour leur contribution à ces travaux.

Fournitures recommandées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Simple rétreint, avec division, faible perte de charge, laine de verre, 5183-4647
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1273

- | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------------|--|
| 1. Acétone | 28. Méthyl-crésol | 60. Géraniol | 96. Rosatol (rosetone) |
| 2. 2,3-butanedione (diacétyle) | 29. Alcool benzylique | 61. Acétate de linalyle | Butyrate de géranyle |
| 3. Acétate d'éthyle | 30. paracyrmène | 62. Géranial | 97. trans-nérolidol |
| 4. 2,3-pentanedione (acétyle propionyle) | 31. 1,8-cinéol | 63. Hydroxycitronellal | 98. Salicylate de n-amyle |
| 5. Éthyl propionate | 32. Limonène | 64. Formate de citronellyle | 99. Tiglate de phényléthyle |
| 6. Butyrate de méthyle | 33. 2,6-diméthylhept-5-énal | 66. Acétate de bornyle | 100. Dodécanoate d'éthyle |
| 7. Alcool 3-méthylbutyle | 34. γ-terpinène | 67. Vertenex (isomère 1) | 101. Stéarate de méthyle 500 µg/µl |
| 8. Alcool 2-méthylbutyle | 35. Octanol | 68. Nonanoate d'éthyle | 102. Dibenzyl-éther |
| 9. Acétate d'isobutyle | 37. Heptanoate d'éthyle | 69. Formate de géranyle | 103. γ-dodécalactone |
| 10. Butyrate d'éthyle | 38. Linalool | 70. Vertenex (isomère 2) | 104. Citronellyl tiglate |
| 11. Furfural | 39. Benzène éthanol | 71. α-nonalactone | 105. Evernyl |
| 12. Isovalérianate d'éthyle | 41. Oxyde de rose, cis-rose | 72. Acétate de citronellyle | 106. Tiglate de géranyle |
| 13. Hexanol | 42. Oxyde de rose, trans-rose | 73. Acétate de néryle | 107. Géranyl-2-méthyl valérate |
| 14. Butyrate d'allyle | 43. Camphre | 74. Acétate de géranyle | 108. Celestocide |
| 15. Pentanoate d'éthyle | 44. Citronellal | 76. Oxyde de diphényle | 109. Heptadec-1-ène |
| 16. Hexylène glycol | 45. Acétate de benzyle | 78. Caprate d'éthyle | 110. Benzoate de benzyle |
| 17. α-Thujone | 46. Menthone | 79. α-copaène | 111. Tétradécanoate d'éthyle |
| 18. Benzaldéhyde | 47. Isobornéol | 80. Florazone (isomère 1) | 112. Salicylate de benzyle |
| 19. α-pinène | 48. Isomenthone | 81. Florazone (isomère 2) | 113. Tonalide |
| 20. Camphène | 49. Bornéol | 82. β-caryophyllène | 114. Nonadec-1-ène |
| 21. 3,5,5-triméthylhexanol | 51. Terpinène-4-ol | 83. Propionate de citronellyle | 115. Myristate d'isopropyle |
| 22. Sabinène | 52. α-terpinéol | 85. 3,7-guaïadiène | 116. Pentadécanoate d'éthyle |
| 23. β-pinène | 53. Octanoate d'éthyle | 88. Dodécanol | Nonadécane |
| 24. Hexanoate d'éthyle | 54. Acétate d'octyle | 89. Undécanoate d'éthyle | 117. Hexadécanoate d'éthyle |
| 25. Myrcène | 56. Acétate de fenchyle | 90. Acétate d'eugényle | 118. Musc T (brassylate d'éthylène) |
| 26. Acétate d'hexyle | 57. Citronellol | 91. Frambione (cétone de framboise) | 119. Eicosane |
| oxyde cis-linalol | 58. Néral | 93. Salicylate d'isoamyle | 120. Acétate de cinnamyl phényle |
| Benzoate de méthyle | 59. Carvonel | 94. δ-cadinène | 121. Heneicosane |
| oxyde trans-linalol | Acétate de phényléthyle | 95. cis-nérolidol | 122. Cinnamate de phényl éthyle |
| | | | 123. Octadécanoate d'éthyle |
| | | | 124. Herculyn D (abiétate de tétrahydro & dihydro méthyle) |
| | | | 125. Cinnamate de cinnamyle |
| | | | 126. Octanoate de cétéaryle |
| | | | 127. Décanoate de cétéaryle |



Étalon de référence de parfum II

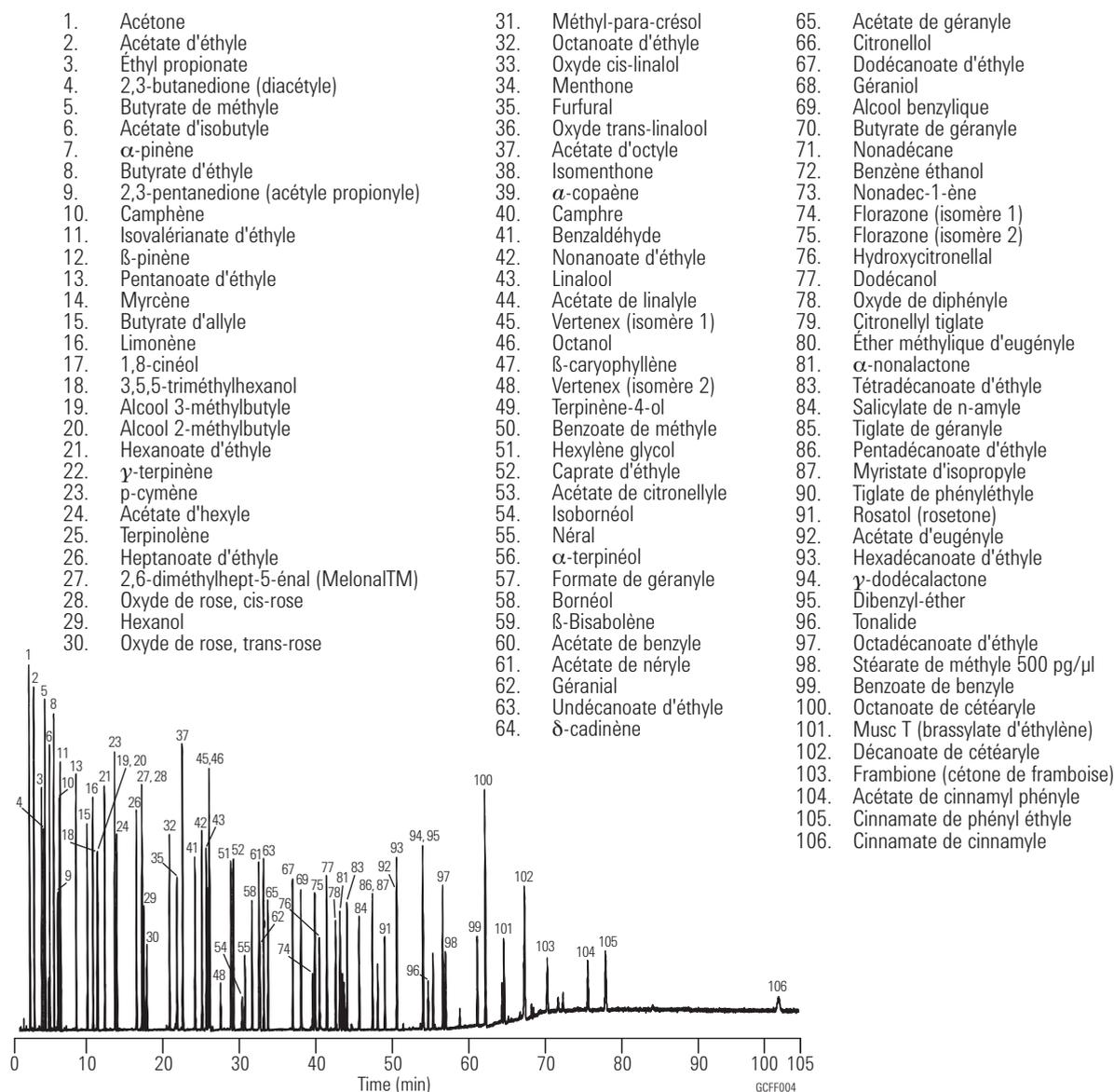
Colonne : DB-WAX
122-7032
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hélium à 25 cm/s,
mesuré à 150°C
Four : 45 °C pendant 2 min
45 à 250 °C à 3 °C/min
250 °C pendant 34 min
Injection: Avec division, 250 °C
Rapport de division 01:50:00
DéTECTEUR: MSD, ligne de transfert 250°C
Echantillon: 1 µl d'une dilution 1:20 d'échantillon
pur dans l'acétone

*Nous tenons à remercier Carl Frey, directeur du service analytique
chez Dragoco, et Kevin Myung, directeur du service
recherche en arômes et parfums, chez Bush Boake Allen
Inc., pour leur collaboration.*

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Simple rétreint, avec division, faible perte de charge,
laine de verre, 5183-4647
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1273



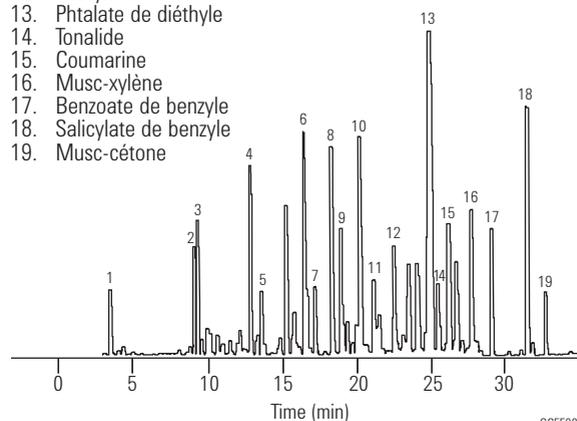
Parfum

Colonne : HP-INNOWax
19091N-133
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hélium, 30 cm/s
0,9 ml/min, débit constant
Four : 80°C pendant 1 min
80 à 250 °C à 5 °C/min
250 °C pendant 2 min
Injection: Avec division, 250°C
Rapport de division 20:1
DéTECTEUR: MSD, 280 °C

1. Limonène
2. Linalol
3. Acétate de linalyle
4. Acétate de benzyle
5. Citronellol
6. Benzène-éthanol
7. α -méthyl-ionone
8. Carvacrol et géraniole
9. Salicylate d'isoamyle
10. Salicylate de n-amyle

11. Acétate de commamyne
12. Acétylcédrène
13. Phtalate de diéthyle
14. Tonalide
15. Coumarine
16. Musc-xylène
17. Benzoate de benzyle
18. Salicylate de benzyle
19. Musc-cétone

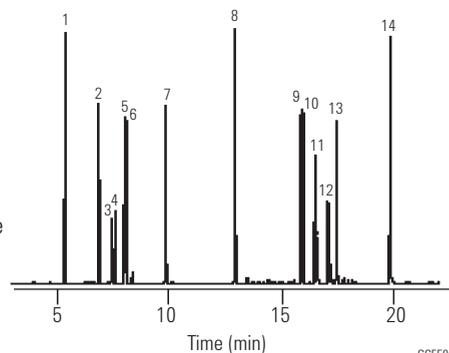

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Simple rétreint, avec division, faible perte de charge, laine de verre, 5183-4647
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1273

Composés chiraux dans les huiles essentielles et les parfums

Colonne : HP Chiral B
19091G-B233
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hydrogène, 39 cm/s, pression constante
65 °C pendant 1 min
Four : 65-170 °C à 5°C/min
Injection: Avec division, 250 °C
Rapport de division 30:1
DéTECTEUR: FID, 300 °C
Echantillon: 1 µl
0,25 ng/µl chaque analyte dans l'hexane

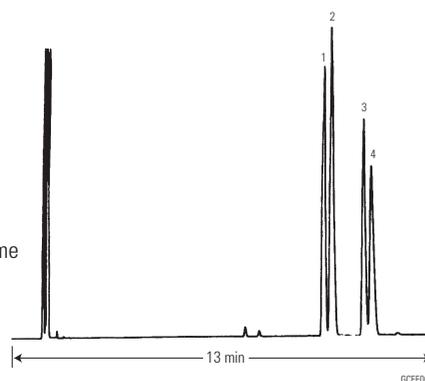


1. 1,2-diméthylbenzène
2. Myrcène
3. (-)-camphène
4. (+)-camphène
5. (+)- β -pinène
6. 1S-(-)- β -pinène
7. Cinéole
8. (R)-(+)-citronellal
9. 1S,2R,5S-(+)-menthol
10. 1R,2S,5R-(-)-menthol
11. α -terpinéol
12. (+/-)-isobornéol
13. (+)-bornéol
14. Trans-cinnamaldéhyde

Menthol

Colonne : Cyclodex- β
112-2532
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hydrogène, 55 cm/s
Four : 105°C, isotherme
Injection: Avec division, 250 °C
Rapport de division 1:100
DéTECTEUR: FID, 300 °C
Gaz d'appoint : azote à 30 ml/min
Echantillon: 1 µl de 1 µg/µl chacun dans le chloroforme

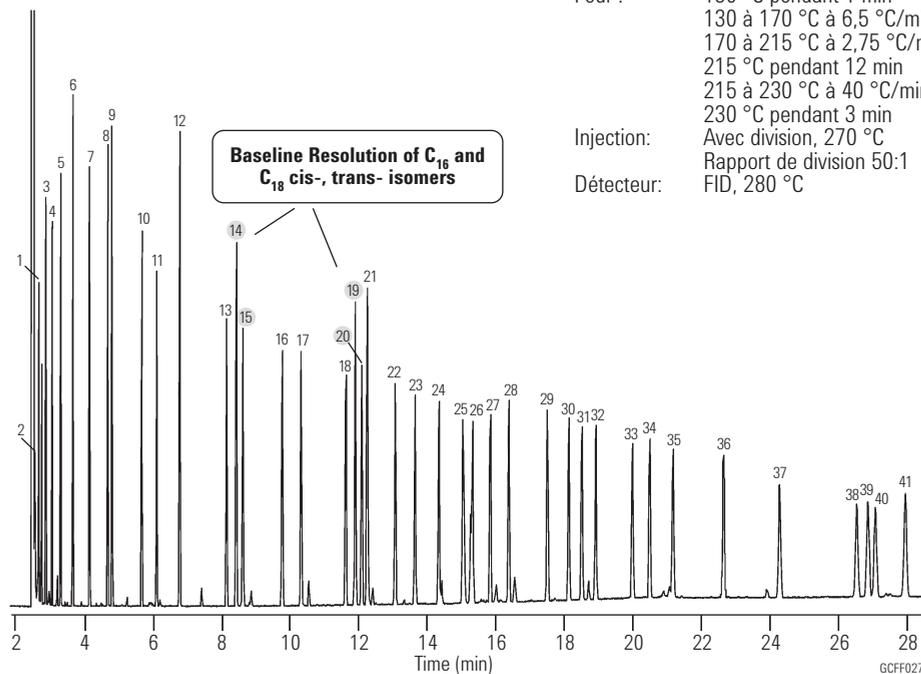


1. (+)-néomenthol
2. (-)-néomenthol
3. (+)-menthol
4. (-)-menthol

FAMEs I

Colonne : **DB-23**
122-2362
60 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Chromatogramme fourni avec la permission de Steve Watkins et Jeremy Ching, FAME Analytics, <http://www.fameanalytics.com>



Gaz vecteur : Hydrogène à 43 cm/s
 en mode à pression constante
 Four : 130 °C pendant 1 min
 130 à 170 °C à 6,5 °C/min
 170 à 215 °C à 2,75 °C/min
 215 °C pendant 12 min
 215 à 230 °C à 40 °C/min
 230 °C pendant 3 min
 Injection: Avec division, 270 °C
 Rapport de division 50:1
 Détecteur: FID, 280 °C

1. C_{6:0}
2. C_{7:0}
3. C_{8:0}
4. C_{9:0}
5. C_{10:0}
6. C_{11:0}
7. C_{12:0}
8. BHT
9. C_{13:0}
10. C_{14:0}
11. C_{14:1n5}
12. C_{15:0}
13. C_{16:0}
14. C_{16:1n7(trans)}
15. C_{16:1n7(cis)}
16. C_{17:0}
17. C_{17:1}
18. C_{18:0}
19. C_{18:1n9(trans)}
20. C_{18:1n9(cis)}
21. C_{18:1n7}
22. C_{18:2n6}
23. C_{18:3n6}
24. C_{18:3n3}
25. C_{18:2(d9,11)}
26. C_{18:2(d10,12)}
27. C_{20:0}
28. C_{20:1n9}
29. C_{20:2n6}
30. C_{20:3n6}
31. C_{20:4n6}
32. C_{20:3n3}
33. C_{20:5n3}
34. C_{22:0}
35. C_{22:1n9}
36. C_{22:2n6}
37. C_{22:4n6}
38. C_{22:5n3}
39. C_{24:0}
40. C_{22:6n3}
41. C_{24:1n9}

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
 Insert: Simple rétreint, avec division, faible perte de charge, laine de verre, 5183-4647
 Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
 Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1273

Alcools I

Colonne : DB-624

125-1334

30 m x 0,53 mm, 3 µm

Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s,
mesuré à 40°C

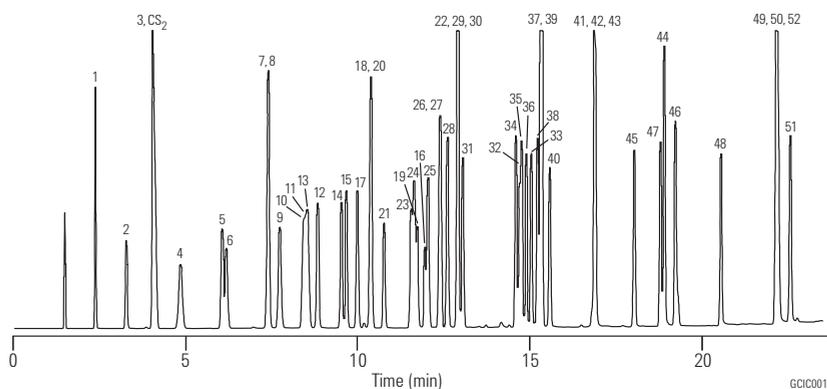
Four : 40 °C pendant 5 min
40 à 260 °C à 10 °C/min
260 °C pendant 3 min

Injection: Avec division, 250°C
Rapport de division 01:10:00

Détecteur: FID, 300 °C

Echantillon: Gaz d'appoint : azote à 30 ml/min
1 µl de 0,01 à 0,05 % de chaque
solvant dans CS₂

- | | |
|---|--|
| 1. Méthanol | 15. 2-Buten-1-ol (alcool crotylique) |
| 2. Éthanol | 16. Éthylèneglycol |
| 3. Isopropanol | 17. 1-Pentén-3-ol |
| 4. tert-Butanol | 18. 2-Pentanol |
| 5. 2-Propén-1-ol (alcool allylique) | 19. Glycidol |
| 6. 1-Propanol | 20. 3-Pentanol |
| 7. 2-Propyn-1-ol (alcool propargylique) | 21. 2-Éthoxyéthanol (cellosolve) |
| 8. sec-Butanol | 22. Propylèneglycol |
| 9. 2-Méthyl-3-butén-2-ol | 23. 3-Méthyl-1-butanol (alcool isoamylique) |
| 10. Isobutanol | 24. 2-Méthyl-1-butanol (alcool amylique actif) |
| 11. 2-Méthoxyéthanol (méthylcellosolve) | 25. 4-Méthyl-2-pentanol |
| 12. 3-Butén-1-ol | 26. 1-Pentanol |
| 13. 2-Méthyl-2-butanol (alcool tert-amylique) | 27. 2-Pentén-1-ol |
| 14. 1-Butanol | 28. 3-Méthyl-3-butén-2-ol |
| | 29. Cyclopentanol |
| | 30. 3-Hexanol |
| | 31. 2-Hexanol |
| | 32. 4-Hydroxy-4-méthyl-2-pentanone |
| | 33. Alcool furfurylique |
| | 34. cis-3-Hexén-1-ol |
| | 35. 1-Hexanol |
| | 36. cis-2-Hexén-1-ol |
| | 37. Cyclohexanol |
| | 38. 3-Heptanol |
| | 39. 2-Heptanol |
| | 40. 2-Butoxyéthanol (butylcellosolve) |
| | 41. cis-4-Heptén-1-ol |
| | 42. trans-2-Heptén-1-ol |
| | 43. 1-Heptanol |
| | 44. Alcool benzylique |
| | 45. 2-Éthyl-1-hexanol |
| | 46. Alcool a-méthylphénylique |
| | 47. 1-Octanol |
| | 48. 1-Nonanol |
| | 49. 2-Phénoxyéthanol |
| | 50. Alcool a-éthylphénéthylque |
| | 51. Alcool b-éthylphénéthylque |
| | 52. 1-Décanol |



Fournitures conseillées

- Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
 Insert: Simple rétreint, avec division, faible perte de charge, laine de verre, 5183-4647
 Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
 Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1273



Le nouveau joint d'injecteur en or Agilent, ayant fait l'objet d'une demande de brevet, améliore la durée de vie des colonnes en éliminant les traces des rainures d'usinage qui peuvent provoquer de petites fuites.



Hydrocarbures halogénés I

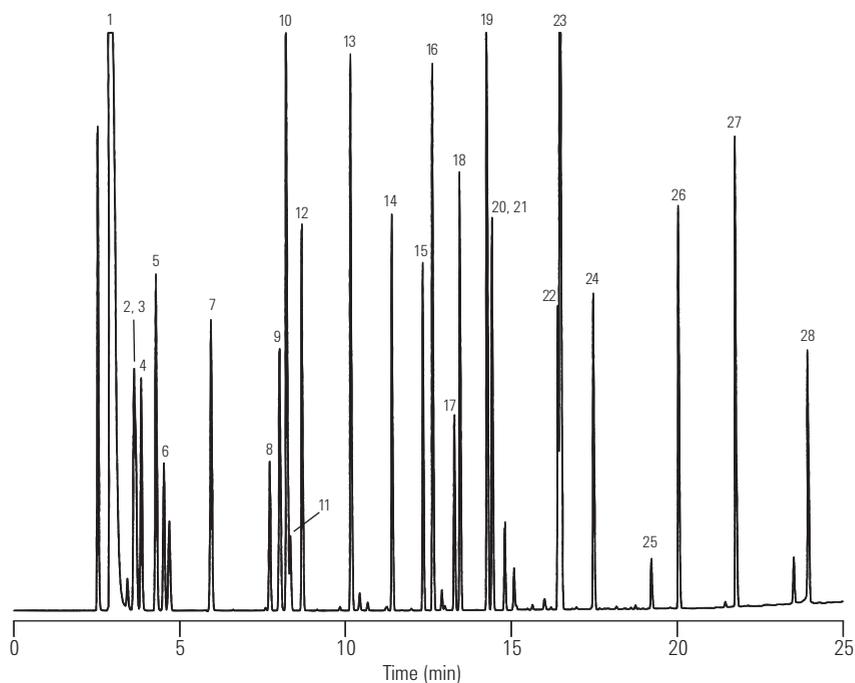
Colonne : **DB-624**
123-1334
30 m x 0,32 mm, 1,80 µm

Gaz vecteur : hélium à 35 cm/s
Four : 35 °C pendant 5 min
35 à 245 °C à 10 °C/min
Injection: Avec division, 250°C
Rapport de division 01:50:00
DéTECTEUR: FID, 300 °C
Gaz d'appoint : azote à 30 ml/min

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Insert avec/sans division, à usage général, rétreint,
laine de verre, 5183-4711
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267

1. Pentane
2. Iodométhane
3. 1,1-Dichloroéthène
4. 1,1,2-Trichlorotrifluoroéthane (fréon-113)
5. 3-Chloropropène (chlorure d'allyle)
6. Chlorure de méthylène
7. 1,1-Dichloroéthane
8. Chloroforme
9. 1,1,1-Trichloroéthane
10. 1-Chlorobutane
11. Tétrachlorure de carbone
12. 1,2-Dichloroéthane
13. 1,2-Dichloropropane
14. cis-1,2-Dichloropropène
15. trans-1,2-Dichloropropène
16. 1,1,2-Trichloroéthane
17. 1,1,1,2-Tétrachloroéthane
18. 1,2-Dibromoéthane (EDB)
19. 1-Chlorohexane
20. trans-1,4-Dichloro-2-butène
21. Iodoforme
22. Hexachlorobutadiène
23. 1,2,3-Trichloropropane
24. 1,1,2,2-Tétrachloroéthane
25. Pentachloroéthane
26. 1,2-Dibromo-3-chloropropane (DBCP)
27. Hexachloroéthane
28. Hexachlorocyclopentadiène



GCIC034

Solvants aromatiques

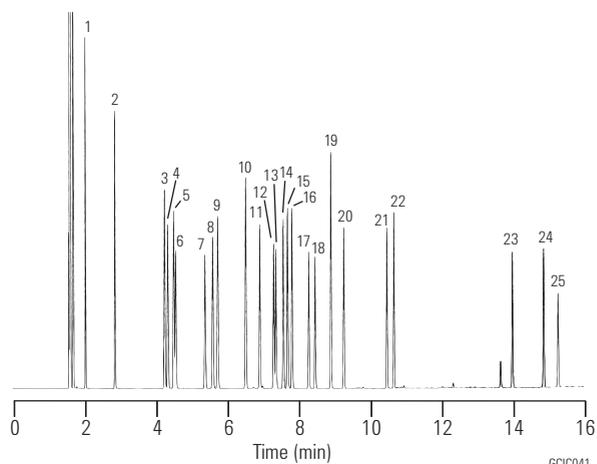
Colonne : DB-200
122-2032
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : hélium à 31 cm/s
Four : 50 °C pendant 5 min
50 à 160 °C à 10 °C/min
Injection : Avec division, 250°C
Rapport de division 1:100
DéTECTEUR : FID, 300°C
Gaz d'appoint azote à 30 ml/min
Echantillon : 0,5 µl d'étalon à 0,5 µg/µl
dans l'hexane

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Insert avec/sans division, à usage général, rétreint,
laine de verre, 5183-4711
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1. Benzène | 14. tert-butylbenzène |
| 2. Toluène | 15. sec-butylbenzène |
| 3. Éthylbenzène | 16. Isobutylbenzène |
| 4. Chlorobenzène | 17. 1,3-dichlorobenzène |
| 5. p-xylène | 18. 1,4-dichlorobenzène |
| 6. m-xylène | 19. n-butylbenzène |
| 7. o-xylène | 20. 1,2-dichlorobenzène |
| 8. Styène | 21. 1,3-diisopropylbenzène |
| 9. Isopropylbenzène | 22. 1,4-diisopropylbenzène |
| 10. n-propylbenzène | 23. 2-nitrotoluène |
| 11. 2-chlorotoluène | 24. 3-nitrotoluène |
| 12. 3-chlorotoluène | 25. 4-nitrotoluène |
| 13. 4-chlorotoluène | |



Phénols I

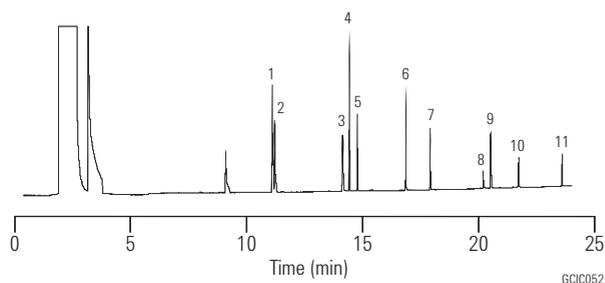
Colonne : HP-5MS
19091S-433
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hélium, 33 cm/s, débit constant
Four : 35 °C pendant 5 min
35 à 220 °C à 8 °C/min
Injection : Sans division, 250 °C
DéTECTEUR : FID, 300 °C
Echantillon : 1 µl
de phénols à 20 µg/ml dans du dichlorométhane

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Insert à raccord direct Direct Connect, simple rétreint,
désactivé, 4 mm de d.i., G1544-80730
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267

1. Phénol
2. 2-Chlorophénol
3. 2-Nitrophénol
4. 2,4-Diméthylphénol
5. 2,4-Dichlorophénol
6. 4-Chloro-3-méthylphénol
7. 2,4,6-Trinitrophénol
8. 2,4-Dinitrophénol
9. 4-Nitrophénol
10. 2-Méthyl-4,6-dinitrophénol
11. Pentachlorophénol





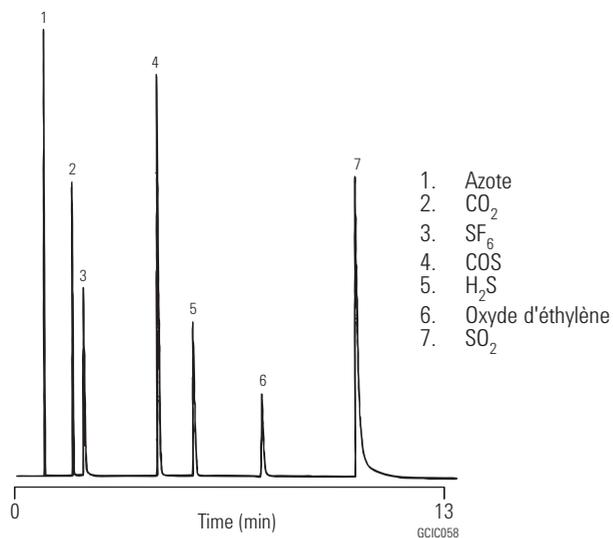
Gaz inorganiques

Colonne : GS-GasPro
113-4332
30 m x 0,32 mm

Gaz vecteur : Hélium à 53 cm/s
Four : 25 °C pendant 3 min
25 à 200 °C à 10 °C/min
palier à 200 °C
Injection : Avec division, 200 °C
Rapport de division 01:50:00
DéTECTEUR : TCD, 250 °C
Echantillon : 50 µl

Fournitures conseillées

Septum : Septa verts améliorés de 11 mm,
5183-4759
Insert : Direct, 1,5 mm de d.i., 18740-80200
Joint : Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-
20885



Benzodiazépines I

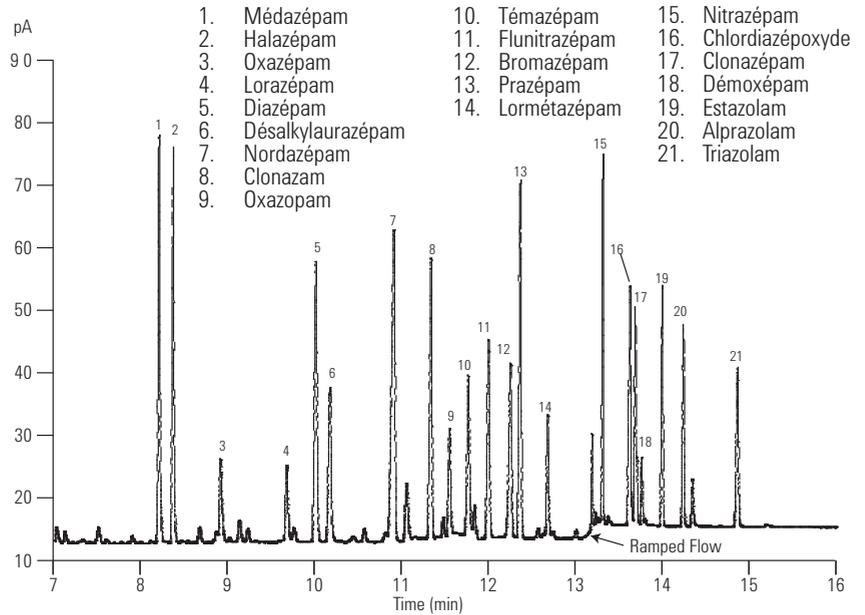
Colonne : DB-5MS Ultra Inert
122-5532UI
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hydrogène, 53 cm/s, débit constant
1,6 pendant 11 min
1,6 à 2,4 à 60 ml/min palier de 2 min
2,4 à 5,0 à 50 ml/min palier de 9 min

Four : 170 °C pendant 3,2 min
170 à 250 °C à 24,7 °C/min, palier de 5,3 min
250 à 280 °C à 18,6 °C/min, palier de 4,0 min
280 à 325 °C à 50,0 °C/min, palier de 4 min

Injection: Sans division, pulsé, 280 °C
impulsion de pression de 20 psi pendant 0,38 min
purge de 50 ml/min à 0,40 min
Insert à raccordement direct G1544-80730

Détecteur: FID, 350 °C
Echantillon: 1 µl de 5 à 10 ppm



L'analyse des benzodiazépines et d'autres médicaments est particulièrement délicate en raison de leur activité élevée. Pour cette raison, le trajet d'échantillon doit être en tout point aussi inerte que possible, la colonne en particulier.

BENZODIAZ

Amphétamines et précurseurs - dérivés du TMS

Colonne : DB-5
121-5023
20 m x 0,18 mm, 0,40 µm

Gaz vecteur : Hélium à 39 cm/sec, mesuré à 100°C
Four : 100 à 250 °C à 10 °C/min

Injection: Avec division, 250°C
Rapport de division 1:100

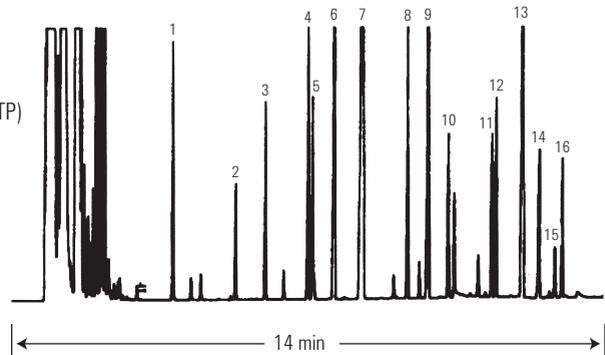
Détecteur: FID, 300°C
Gaz d'appoint azote à 30 ml/min

Echantillon: 1 µl de 2 µg/µl chacun dans la pyridine

Fournitures conseillées

- Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
- Insert: Insert avec/sans division, à usage général, rétreint, laine de verre, 5183-4711
- Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
- Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Phénylacétone | 9. Phénacétine |
| 2. Diméthylamphétamine | 10. 3,4-méthylènedioxyamphétamine (MDA) |
| 3. Amphétamine | 11. 3,4-méthylènedioxyméthylamphétamine |
| 4. Phentermine | 12. 4-méthyl-2,5-diméthoxyamphétamine (STP) |
| 5. Méthamphétamine | 13. Phényléphédrine |
| 6. Méthyléphédrine | 14. 3,4-méthylènedioxyéthylamphétamine (MDE; Eve) |
| 7. Nicotinamine | 15. Caféine |
| 8. Éphédrine | 16. Benzphétamine |



GCLS004



Barbituriques

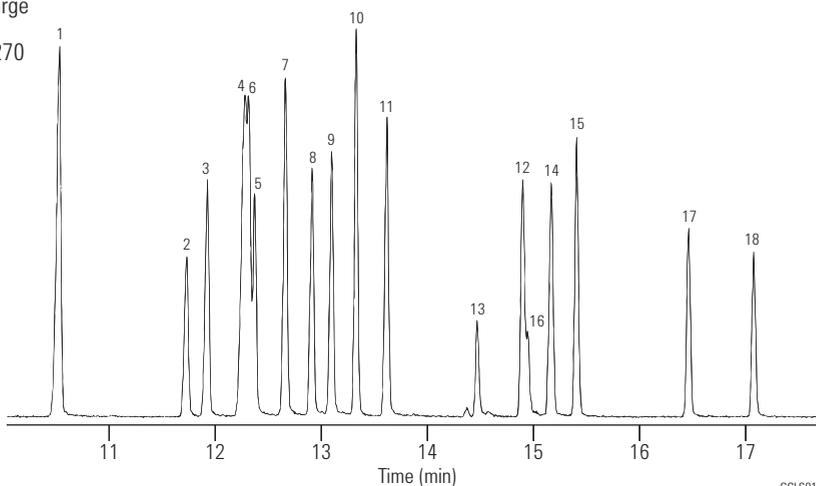
Colonne : DB-35ms
122-3832
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hélium à 31 cm/sec, mesuré à 50 °C
Four : 50 °C pendant 0,5 min

50 à 150 °C à 25 °C/min
150 à 300 °C à 10 °C/min

Injection: Sans division, 250 °C
30 s de temps d'activation de purge
DéTECTEUR: MSD, ligne de transfert 280 °C
Balayage complet m/z de 40 à 270

1. Barbital
2. Allobarbital
3. Aprobarbital
4. Butabarbital
5. Butéthyl
6. Butalbital
7. Amobarbital
8. Talbutal
9. Pentobarbital
10. Méthohexital
11. Sécobarbital
12. Hexobarbital
13. Thiopental
14. Cyclopentylbarbital
15. Méphobarbital
16. Thiamylal
17. Phénobarbital
18. Alphénal



GCLS010

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Sans division, simple rétreint, désactivé, 4 mm de d.i., 5181-3316
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267

Narcotiques

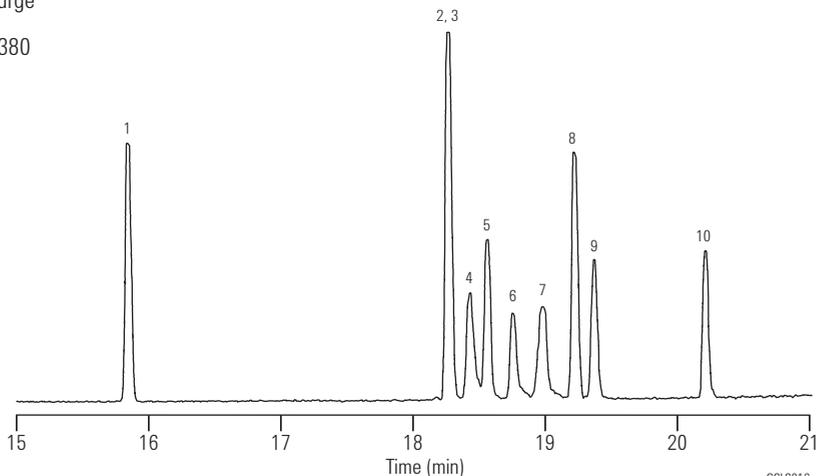
Colonne : DB-5ms
122-5532
30 m x 0,25 mm, 0,25 µm

Gaz vecteur : Hélium à 31 cm/sec, mesuré à 50 °C
Four : 50 °C pendant 0,5 min

50 à 150 °C à 25 °C/min
150 à 325 °C à 10 °C/min

Injection: Sans division, 250 °C
30 s de temps d'activation de purge
DéTECTEUR: MSD, ligne de transfert 300 °C
Balayage complet m/z de 40 à 380

1. Dextrométhorphane
2. Codéine
3. Dihydrocodéine
4. Norcodéine
5. Éthylmorphine
6. Morphine
7. Normorphine
8. 6-acétylcodéine
9. 6-monoacétylmorphine
10. Héroïne



GCLS016

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm, 5183-4759
Insert: Insert à raccord direct Direct Connect, simple rétreint, désactivé, 4 mm de d.i., G1544-80730
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885
Seringue: 5 µl, aiguille fixe fuselée, 23-26s/42/HP, 5181-1267

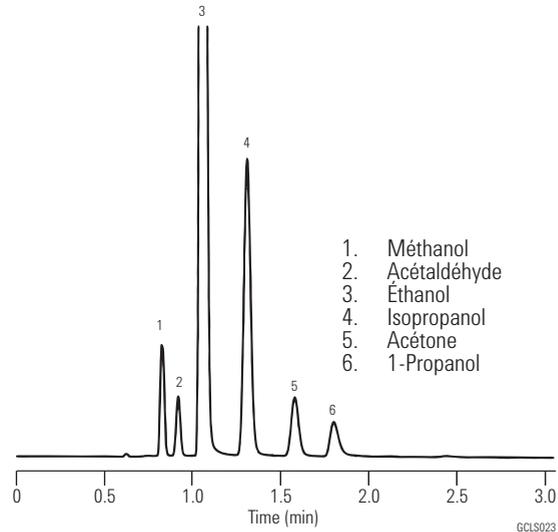
Alcool dans le sang I (espace de tête statique/division)

Colonne : DB-ALC1
125-9134
30 m x 0,53 mm, 3,00 µm

Gaz vecteur : Hélium à 80 cm/s,
mesuré à 40°C
Four : 40°C, isotherme
Echantillonneur: Espace de tête
Injection: Avec division, 250°C
Rapport de division 01:10:00
DéTECTEUR: FID, 300 °C
Gaz d'appoint : azote
à 23 ml/min

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm,
5183-4759
Insert: Direct, 1,5 mm de d.i., 18740-80200
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or, 18740-20885



Alcool dans le sang II (espace de tête statique/division)

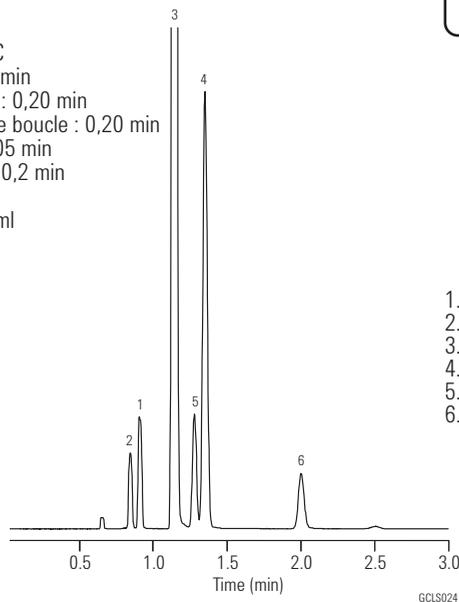
Colonne : DB-ALC2
125-9234
30 m x 0,53 mm, 2,00 µm

Gaz vecteur : Hélium à 80 cm/s,
mesuré à 40°C
Four : 40°C, isotherme
Echantillonneur: Espace de tête
Four : 70°C
Boucle : 80°C
Ligne de transfert : 90°C
Équil. flacon Durée : 10 min
Durée de pressurisation : 0,20 min
Durée de remplissage de boucle : 0,20 min
Équil. boucle Durée : 0,05 min
Durée d'injection : 0,1 - 0,2 min
Taille de la boucle
d'échantillonnage : 1,0 ml

Injection: Avec division, 250°C
Rapport de division
01:10:00
DéTECTEUR: FID, 300 °C
Gaz d'appoint :
azote à 23 ml/min
Echantillon: Éthanol 0,1 %,
Autres 0,001 %

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm,
5183-4759
Insert: Direct, 1,5 mm de d.i.,
18740-80200
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or,
18740-20885





Solvants résiduels, diluant DMI

Colonne : DB-624
123-1364
60 m x 0,32 mm, 1,80 µm

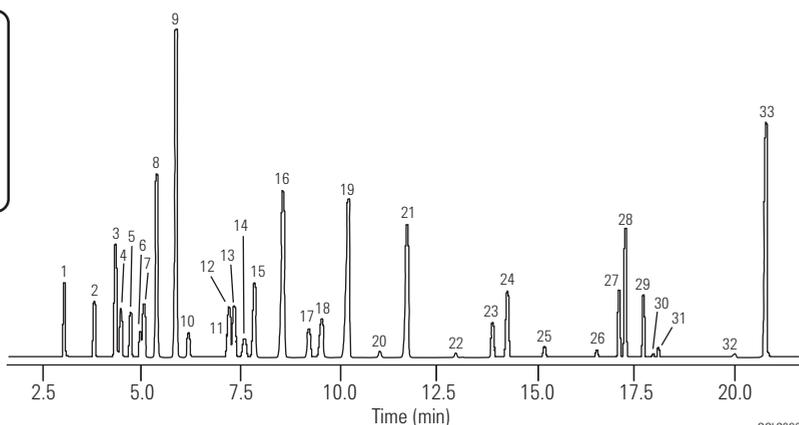
Remerciements spéciaux à Julie Kancler, Brian Wallace, Teledyne.

Four : 50-60 °C, 1 °C/min
60-115 °C, 9,2 °C/min
115-220 °C, 35 °C/min
220 °C - attente de 6 min
Echantillonneur: Espace de tête
Plateau 140 °C
Ligne de transfert, vanne 250 °C
Boucle d'échantillonnage 2 ml
Injection: Avec division, 250 °C
Rapport de division 1:18
DéTECTEUR: FID, 270°C
Appoint azote
Echantillon: 5 000 ppm standard

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Méthanol | 17. Acétate d'isopropyle |
| 2. Ethanol | 18. 1,2-diméthoxyéthane |
| 3. Acétone | 19. Heptane |
| 4. 2-propanol | 20. 1-méthoxy-2-propanol |
| 5. Acétonitrile | 21. Méthylcyclohexane |
| 6. Chlorure de méthylène | 22. 2-éthoxyéthanol |
| 7. 2-méthyl-2-propanol (tert-butanol) | 23. Méthylisobutylcétone (2-pentanone) |
| 8. MTBE | 24. Toluène |
| 9. Hexane | 25. 1-pentanol |
| 10. 1-propanol | 26. n,n-diméthylformamide (DMF) |
| 11. Impureté DMI | 27. Ethylbenzène |
| 12. 2-butanone (MEK) | 28. m,p-xylène |
| 13. Acétate d'éthyle | 29. o-xylène |
| 14. 2-butanol | 30. Diméthyl sulfoxyde (DMSO) |
| 15. Tétrahydrofurane | 31. n,n-diméthylacétamide |
| 16. Cyclohexane | 32. n-méthylpyrrolidone |
| | 33. 1,3-diméthyl-2-imidazolidinone (DMI) |

Fournitures conseillées

Septum: Septa verts améliorés de 11 mm,
5183-4759
Insert: Direct, 1,5 mm de d.i.,
18740-80200
Joint: Joint d'étanchéité plaqué or,
18740-20885





Colonnes capillaires

Plus que des produits essentiels... des résultats fiables !

Avec les niveaux de ressuage les plus faibles, l'inertie la plus élevée et la reproductibilité de colonne à colonne la plus étroite, les colonnes capillaires Agilent J&W offrent de meilleures performances que n'importe quel autre produit du marché. Dans les pages suivantes, vous en saurez plus sur...

Les colonnes Ultra Inert : permettent d'effectuer une analyse de traces, dont l'analyse des acides, des bases et d'autres composés actifs, avec la fiabilité la plus poussée. Elles permettent également de s'assurer un trajet d'écoulement CPG inerte qui est essentiel pour la sensibilité, les performances et l'intégrité des résultats d'analyse. *Voir page 76.*

Les colonnes haute efficacité : idéales pour les applications nécessitant un temps d'analyse réduit, comme pour le criblage à haut débit, le contrôle rapide des procédés, l'analyse rapide de CQ et le développement rapide d'une méthode. *Voir page 78.*

Les colonnes pour la CPG/SM à faible ressuage : conçues spécifiquement pour l'analyse de traces d'un large éventail d'échantillons, et offrant un faible ressuage et une forte inertie même à des températures élevées. *Voir page 78.*

Les Colonnes polysiloxane premium : stables, solides, polyvalentes et disponibles dans différentes phases stationnaires. *Voir page 89.*

Les colonnes au polyéthylène glycol (PEG) : offrent des caractéristiques de phase uniques pour répondre aux différents besoins de votre laboratoire, grâce au contrôle qualité strict Agilent des procédés de réticulation et de désactivation. *Voir page 107.*

Les colonnes spéciales : conformes aux normes strictes d'Agilent en matière d'applications à température élevée, pour les sciences de la vie, pour les pesticides, les produits pétroliers, les semi-volatils et volatils. *Voir page 115.*

Les colonnes PLOT : sont idéales pour la séparation à température ambiante de composés gazeux. Également pour l'analyse des gaz difficilement liquéfiables, des isomères d'hydrocarbures à faible masse moléculaire, des composés polaires volatils et des composés réactifs, comme les gaz soufrés, les amines et les hydrures. *Voir page 128.*

Les pages suivantes décrivent comment choisir une colonne parmi les colonnes les plus courantes. Pour une liste complète des colonnes Agilent, reportez-vous à *l'indispensable catalogue de chromatographie et de spectroscopie* ou prenez contact avec l'agence commerciale ou le distributeur agréé Agilent le plus proche.

Colonnes capillaires Agilent J&W Ultra Inert

- Testées individuellement avec un mélange de test exclusif très exigeant.
- Performances d'inertie de colonne uniformes
- Ressuage exceptionnellement faible
- Excellente forme de pic pour les composés actifs
- Excellents rapports signal/bruit
- Adsorption ou dégradation minimale des composés
- Existent également en 0,18 mm de d.i. pour un débit d'échantillons plus élevé.

Les colonnes capillaires Ultra Inert J&W Agilent placent plus haut la barre des performances en terme d'inertie de colonne uniforme. Elles vous permettent d'effectuer des analyses de traces, y compris d'acides, de bases ou d'autres composés actifs, en toute confiance. Elles contribuent également à assurer un trajet d'écoulement CPG inerte qui est essentiel pour la sensibilité, les performances et l'intégrité de vos résultats analytiques.

Modules de colonne Agilent J&W LTM

Les modules de colonne Agilent J&W LTM associent à la fois la colonne capillaire en silice fondue, le chauffage et le capteur de température au sein d'un même enroulement. Cette conception permet de chauffer et refroidir la colonne si efficacement qu'elle réduit considérablement la durée des cycles thermiques par rapport à la technique de chauffage indirect à bain d'air. De plus, l'énergie nécessaire est moindre.

Pour plus d'informations, rendez-vous sur www.agilent.com/chem/ltmlcol

Pour connaître la liste complète des références, consultez "L'indispensable catalogue de chromatographie et de spectroscopie", numéro de publication 5989-9611FR



Colonne capillaires Ultra Inert

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
DB-1ms Ultra Inert				
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-0122UI
0,25	15	0,25	-60 à 325/350	122-0112UI
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	122-0132UI
0,25	60	0,25	-60 à 325/350	122-0162UI
0,32	15	0,25	-60 à 325/350	123-0112UI
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	123-0132UI
HP-1ms Ultra Inert				
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	19091S-677UI
0,25	15	0,25	-60 à 325/350	19091S-931UI
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	19091S-933UI
0,25	30	0,50	-60 à 325/350	19091S-633UI
0,25	30	1,00	-60 à 325/350	19091S-733UI
0,32	15	0,25	-60 à 325/350	19091S-911UI
0,32	25	0,52	-60 à 325/350	19091S-612UI
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	19091S-913UI
0,32	30	1,00	-60 à 325/350	19091S-713UI
DB-5ms Ultra Inert				
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-5522UI
0,18	20	0,36	-60 à 325/350	121-5523UI
0,25	15	0,25	-60 à 325/350	122-5512UI
0,25	15	1,00	-60 à 325/350	122-5513UI
0,25	25	0,25	-60 à 325/350	122-5522UI
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	122-5532UI
0,25	30	0,50	-60 à 325/350	122-5536UI
0,25	30	1,00	-60 à 325/350	122-5533UI
0,25	50	0,25	-60 à 325/350	122-5552UI
0,25	60	0,25	-60 à 325/350	122-5562UI
0,25	60	1,00	-60 à 325/350	122-5563UI
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	123-5532UI
0,32	30	0,50	-60 à 325/350	123-5536UI
0,32	30	1,00	-60 à 325/350	123-5533UI
0,32	60	1,00	-60 à 325/350	123-5563UI
HP-5ms Ultra Inert				
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	19091S-577UI
0,25	15	0,25	-60 à 325/350	19091S-431UI
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	19091S-433UI
0,25	30	0,50	-60 à 325/350	19091S-133UI
0,25	30	1,00	-60 à 325/350	19091S-233UI
0,25	60	0,25	-60 à 325/350	19091S-436UI
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	19091S-413UI
0,32	30	1,00	-60 à 325/350	19091S-213UI



Colonnes capillaires Agilent J&W haute efficacité

- Augmentent le débit d'échantillons et la productivité tout en maintenant la résolution
- Réduisent la consommation de gaz vecteur et le coût par analyse
- Compatibles avec les instruments de CPG et CPG/SM
- Utilisables avec le gaz vecteur He ou H₂
- Gamme de plus de 20 phases stationnaires
- Transfert de méthode rapide et aisé avec le logiciel de traduction de méthode Agilent

Les colonnes Agilent J&W haute efficacité sont idéales pour la chromatographie rapide où la vitesse, sans perte de résolution, est la propriété la plus importante. Ces colonnes répondent aux applications qui requièrent un temps d'analyse réduit, telles que le criblage à haut débit, le contrôle de fabrication rapide, les analyses CO rapides et le développement rapide d'une méthode. Elles sont adaptées pour une grande variété de matrices d'échantillons, telles que des échantillons environnementaux, pétrochimiques, d'arômes/parfums, de toxicologie clinique ou pharmaceutiques.



Colonnes capillaires haute efficacité

Phase	d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
DB-1	0,18	10	0,18	-60 à 325/350	121-1012
DB-1	0,18	10	0,20	-60 à 325/350	121-101A
DB-1	0,18	10	0,40	-60 à 325/350	121-1013
DB-1	0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-1022
DB-1	0,18	20	0,40	-60 à 325/350	121-1023
DB-1	0,18	40	0,40	-60 à 325/350	121-1043
HP-1	0,18	20	0,18	-60 à 325/350	19091Z-577
DB-1ms	0,18	20	0,18	-60 à 340/360	121-0122
HP-1ms	0,18	20	0,18	-60 à 325/350	19091S-677
DB-5	0,18	10	0,18	-60 à 325/350	121-5012
DB-5	0,18	10	0,40	-60 à 325/350	121-5013
DB-5	0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-5022
DB-5	0,18	20	0,40	-60 à 325/350	121-5023
DB-5	0,18	40	0,18	-60 à 325/350	121-5042
HP-5	0,18	20	0,18	-60 à 325/350	19091J-577
DB-5ms	0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-5522
DB-5ms	0,18	20	0,36	-60 à 325/350	121-5523
DB-5ms	0,18	40	0,18	-60 à 325/350	121-5542
HP-5ms	0,18	20	0,18	-60 à 325/350	19091S-577
DB-XLB	0,18	20	0,18	30 à 340/360	121-1222
DB-XLB	0,18	30	0,18	30 à 340/360	121-1232
DB-35ms	0,18	20	0,18	50 à 340/360	121-3822
DB-17	0,18	20	0,18	40 à 280/300	121-1722
DB-17	0,18	20	0,30	40 à 280/300	121-1723
DB-17ms	0,18	20	0,18	40 à 320/340	121-4722
HP-50+	0,18	20	0,18	40 à 280/300	19091L-577
DB-23	0,18	20	0,20	40 à 250/260	121-2323
DB-225	0,18	20	0,20	40 à 220/240	121-2223
DB-624	0,18	20	1,00	-20 à 280	121-1324
DB-1301	0,18	10	0,40	-20 à 280/300	121-1313
DB-1701	0,18	10	0,40	-20 à 280/300	121-0713
DB-1701	0,18	20	0,18	-20 à 280/300	121-0722
DB-WAX	0,18	10	0,18	20 à 250/260	121-7012
DB-WAX	0,18	20	0,18	20 à 250/260	121-7022
DB-WAX	0,18	40	0,18	20 à 250/260	121-7042
DB-WAX	0,18	40	0,30	20 à 240/250	121-7043
HP-INNOWax	0,18	20	0,18	40 à 260/270	19091N-577
DB-5.625	0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-5621
DB-5.625	0,18	20	0,36	-60 à 325/350	121-5622
DB-VRX	0,18	20	1,00	-10 à 260	121-1524
DB-VRX	0,18	40	1,00	-10 à 260	121-1544
DB-608	0,18	20	0,18	40 à 280/300	121-6822

Colonnes CPG/SM à faible ressuage

Dans les laboratoires d'analyses, le nombre d'instruments de CPG/SM de paillasse augmente rapidement. Ils sont employés pour analyser des composés à l'état de traces et à haute température dans une gamme d'échantillons qui va en s'élargissant. Ces échantillons nécessitent des colonnes de plus en plus inertes, à ressuage de plus en plus faible et à limites de température toujours plus élevées. Pour répondre à ce besoin, Agilent Technologies a conçu plusieurs colonnes "ms" pour la chromatographie d'une gamme plus large d'échantillons et pour un ressuage plus faible, même à des températures plus élevées.

En quoi les colonnes à faible ressuage Agilent J&W sont-elles exceptionnelles ? Une chimie de polymère unique et une désactivation de surface exclusive sont deux technologies qui ont contribué à concevoir des colonnes satisfaisant aux spécifications de contrôle qualité les plus strictes de l'industrie en matière de ressuage, d'inertie, de sélectivité et d'efficacité. Les colonnes "ms" d'Agilent J&W utilisent une désactivation de surface spéciale et des procédés chimiques des siloxanes améliorant les performances chromatographiques des polymères siloxanes.

Dans un spectre de masse, le ressuage d'un septum peut se manifester de la même manière que le ressuage d'une colonne de sorte que l'on confond souvent les deux. Il est facile de les distinguer : le ressuage de la colonne présentera une augmentation de la ligne de base, pas de pic. Des pics de ressuage sont généralement dus à une qualité médiocre des septa ou au fait que les septa sont utilisés au-delà de leurs limites d'utilisation. Pour réduire au minimum le bruit de fond provoqué par le ressuage des septa utilisez des septa BTO, ou longue durée ou verts améliorés d'Agilent.

Le CPG/MSD Agilent Serie 5975C combine des caractéristiques de conception innovantes pour améliorer la productivité de votre laboratoire et des fonctions d'analyse avancées permettant d'obtenir de meilleurs résultats plus rapidement. Pour en savoir plus, consultez

www.agilent.com/chem/5975C



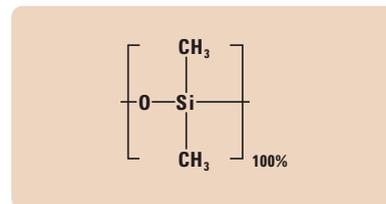
DB-1ms

- 100 % diméthylpolysiloxane, sélectivité identique à la DB-1
- Apolaire
- Très faible ressuage, idéale pour la CPG/SM
- Performances améliorées en présence de composés acides par comparaison avec les colonnes 100 % diméthylpolysiloxane standards
- Rapport signal/bruit amélioré pour une sensibilité accrue et une meilleure identification des spectres de masse
- Limite supérieure de température 340/360 °C
- Excellente colonne à usage général
- Greffée et réticulée
- Rinçable avec des solvants

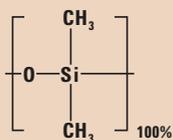
Phases similaires : HP-1ms, Rtx-1ms, Rxi-1ms, VF-1ms, CP-Sil 5 CB Low Bleed/MS, MDN-1, AT-1, ZB-1ms, Equity-1

DB-1ms

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,10	10	0,10	-60 à 340/360	127-0112
0,10	10	0,40	-60 à 340/360	127-0113
0,10	20	0,10	-60 à 340/360	127-0122
0,10	20	0,40	-60 à 340/360	127-0123
0,18	20	0,18	-60 à 340/360	121-0122
0,20	12	0,33	-60 à 340/350	128-0112
0,20	25	0,33	-60 à 340/350	128-0122
0,25	15	0,25	-60 à 340/360	122-0112
0,25	30	0,10	-60 à 340/360	122-0131
0,25	30	0,25	-60 à 340/360	122-0132
0,25	60	0,25	-60 à 340/360	122-0162
0,32	15	0,25	-60 à 340/360	123-0112
0,32	30	0,10	-60 à 340/360	123-0131
0,32	30	0,25	-60 à 340/360	123-0132
0,32	60	0,25	-60 à 340/360	123-0162



Structure du diméthylpolysiloxane



Structure du diméthylpolysiloxane

HP-1ms

- 100 % diméthylpolysiloxane
- Sélectivité identique à la HP-1
- Apolaire
- Faible ressuage
- Excellente colonne à usage général
- Rapport signal/bruit amélioré pour une sensibilité accrue et une meilleure identification des spectres de masse
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Phases similaires : DB-1ms, Rtx-1ms, Rxi-1ms, VF-1ms, CP-Sil 5 CB Low Bleed/MS, MDN-1, AT-1, ZB-1ms, Equity-1

HP-1ms

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	19091S-677
0,20	25	0,33	-60 à 325/350	19091S-602
0,25	15	0,25	-60 à 325/350	19091S-931
0,25	30	0,10	-60 à 325/350	19091S-833
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	19091S-933
0,25	30	0,50	-60 à 325/350	19091S-633
0,25	30	1,00	-60 à 325/350	19091S-733
0,25	60	0,25	-60 à 325/350	19091S-936
0,32	15	0,25	-60 à 325/350	19091S-911
0,32	25	0,52	-60 à 325/350	19091S-612
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	19091S-913
0,32	30	1,00	-60 à 325/350	19091S-713
0,32	60	0,25	-60 à 325/350	19091S-916

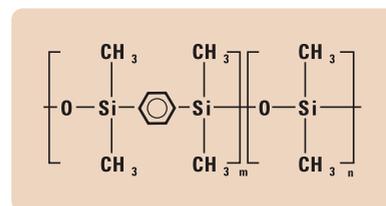
DB-5ms

- Polymère phénylarylène équivalent à une phase (5 %-phényl)-méthylpolysiloxane
- Apolaire
- Très faible ressuage, idéale pour la CPG/SM
- Inertie excellente pour les composés actifs
- Rapport signal/bruit amélioré pour une sensibilité accrue et une meilleure identification des spectres de masse
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Testée par CPG/SM ion trap, certificat disponible
- Remplacement exact de la HP-5TA
- Proche équivalent de la phase G27 de l'USP
- Mélange de test disponible

Phases similaires : Rtx-5ms, Rtx-5Sil MS, Rxi-5ms, Rxi-5Sil MS, VF-5ms, PTE-5, CP-Sil 8 CB Low Bleed/MS, BPX-5, AT-5ms, ZB-5ms, SLB-5ms, Equity-5

DB-5ms

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-5522
0,18	20	0,36	-60 à 325/350	121-5523
0,18	40	0,18	-60 à 325/350	121-5542
0,20	12	0,33	-60 à 325/350	128-5512
0,20	25	0,33	-60 à 325/350	128-5522
0,20	50	0,33	-60 à 325/350	128-5552
0,25	15	0,10	-60 à 325/350	122-5511
0,25	15	0,25	-60 à 325/350	122-5512
0,25	15	0,50	-60 à 325/350	122-5516
0,25	15	1,00	-60 à 325/350	122-5513
0,25	25	0,25	-60 à 325/350	122-5522
0,25	25	0,40	-60 à 325/350	122-552A
0,25	30	0,10	-60 à 325/350	122-5531
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	122-5532
0,25	30	0,50	-60 à 325/350	122-5536
0,25	30	1,00	-60 à 325/350	122-5533
0,25	50	0,25	-60 à 325/350	122-5552
0,25	60	0,10	-60 à 325/350	122-5561
0,25	60	0,25	-60 à 325/350	122-5562
0,25	60	1,00	-60 à 325/350	122-5563

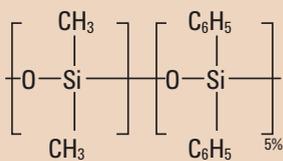


Structure du poly(diméthylsiloxy)poly(1,4-bis(diméthylsiloxy)phénylène)siloxane



DB-5ms

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,32	15	0,10	-60 à 325/350	123-5511
0,32	15	0,25	-60 à 325/350	123-5512
0,32	15	1,00	-60 à 325/350	123-5513
0,32	25	0,52	-60 à 325/350	123-5526
0,32	30	0,10	-60 à 325/350	123-5531
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	123-5532
0,32	30	0,50	-60 à 325/350	123-5536
0,32	30	1,00	-60 à 325/350	123-5533
0,32	60	0,10	-60 à 325/350	123-5561
0,32	60	0,25	-60 à 325/350	123-5562
0,32	60	0,50	-60 à 325/350	123-5566
0,32	60	1,00	-60 à 325/350	123-5563
0,53	15	1,50	-60 à 300/320	125-5512
0,53	30	0,50	-60 à 300/320	125-5537
0,53	30	1,00	-60 à 300/320	125-553J
0,53	30	1,50	-60 à 300/320	125-5532



Structure du diphenyldiméthylpolysiloxane

HP-5ms

- (5%-phényl)-méthylpolysiloxane
- Sélectivité identique à la HP-5
- Apolaire
- Très faible ressuage, idéale pour la CPG/SM
- Inertie excellente pour les composés actifs, acides ou basiques
- Rapport signal/bruit amélioré pour une sensibilité accrue et une meilleure identification des spectres de masse
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Correspond à la phase G27 de l'USP

Phases similaires : DB-5ms, Rtx-5MS, Rtx-5 Amine, PTE-5, CP-Sil 8 CB Low Bleed/MS, BPX-5, ZB-5ms, Equity-5

HP-5ms

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	19091S-577
0,20	12	0,33	-60 à 325/350	19091S-101
0,20	25	0,33	-60 à 325/350	19091S-102
0,20	50	0,33	-60 à 325/350	19091S-105
0,25	15	0,10	-60 à 325/350	19091S-331
0,25	15	0,25	-60 à 325/350	19091S-431
0,25	15	1,00	-60 à 325/350	19091S-231
0,25	30	0,10	-60 à 325/350	19091S-333
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	19091S-433
0,25	30	0,50	-60 à 325/350	19091S-133
0,25	30	1,00	-60 à 325/350	19091S-233
0,25	60	0,10	-60 à 325/350	19091S-336
0,25	60	0,25	-60 à 325/350	19091S-436
0,32	25	0,52	-60 à 325/350	19091S-112
0,32	30	0,10	-60 à 325/350	19091S-313
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	19091S-413
0,32	30	0,50	-60 à 325/350	19091S-113
0,32	30	1,00	-60 à 325/350	19091S-213
0,32	60	0,25	-60 à 325/350	19091S-416

DB-XLB

- Ressuage exceptionnellement faible
- Polarité faible
- Limite de température 340/360 °C
- Sélectivité exceptionnelle
- Inertie excellente pour les composés actifs
- Idéale pour les analyses de confirmation
- Excellente pour les pesticides, les herbicides, les PCB et les HAP
- Idéale pour la CPG/SM
- Testée par CPG/SM ion trap, certificat disponible
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Note : "La DB-XLB est conçue pour empêcher le ressuage de la colonne à haute température. Elle semble également avoir hérité d'une aptitude exceptionnelle à séparer de nombreux congénères de PCB lorsqu'elle est utilisée avec un SM. Ces performances remarquables ont été maximisées après une optimisation soignée des dimensions de la colonne, des programmes de température et des conditions de débit de gaz vecteur."
(Frame, G. Analytical Chemistry News & Features, 1 août 1997, 468A-475A)

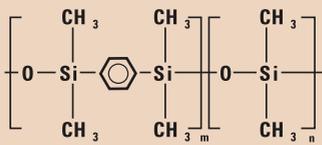
Phases similaires : Rtx-XLB, MDN-12





DB-XLB

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	30 à 340/360	121-1222
0,18	30	0,18	30 à 340/360	121-1232
0,20	12	0,33	30 à 340/360	128-1212
0,20	25	0,33	30 à 340/360	128-1222
0,25	15	0,10	30 à 340/360	122-1211
0,25	15	0,25	30 à 340/360	122-1212
0,25	30	0,10	30 à 340/360	122-1231
0,25	30	0,25	30 à 340/360	122-1232
0,25	30	0,50	30 à 340/360	122-1236
0,25	30	1,00	30 à 340/360	122-1233
0,25	60	0,25	30 à 340/360	122-1262
0,32	30	0,25	30 à 340/360	123-1232
0,32	30	0,50	30 à 340/360	123-1236
0,32	60	0,25	30 à 340/360	123-1262
0,53	15	1,50	30 à 320/340	125-1212
0,53	30	1,50	30 à 320/340	125-1232



Structure du poly(diméthylsiloxyl)poly(1,4-bis(diméthylsiloxyl)phénylène)siloxane

DB-35ms

- Équivalente à la phase (35 %-phényl)-méthylpolysiloxane
- Polarité moyenne
- Très faible ressuage, idéale pour la CPG/SM
- Limite de température 340/360 °C
- Inertie excellente pour les composés actifs
- Idéale pour les analyses de confirmation
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Remplace la HP-35ms
- Proche équivalent de la phase G42 de l'USP

Phases similaires : Rtx-35, Rtx-35ms, VF-35ms, SPB-35, AT-35, Sup-Herb, MDN-35, BPX-35

DB-35ms

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	50 à 340/360	121-3822
0,20	15	0,33	50 à 340/360	128-3812
0,20	25	0,33	50 à 340/360	128-3822
0,25	15	0,25	50 à 340/360	122-3812
0,25	30	0,15	50 à 340/360	122-3831
0,25	30	0,25	50 à 340/360	122-3832
0,25	60	0,25	50 à 340/360	122-3862
0,32	15	0,25	50 à 340/360	123-3812
0,32	30	0,25	50 à 340/360	123-3832
0,53	30	0,50	50 à 320/340	125-3837
0,53	30	1,00	50 à 320/340	125-3832

DB-17ms

- Quasiment équivalente à la phase (50 %-phényle)-méthylpolysiloxane
- limite supérieure de température de 320/340 °C
- Colonne de moyenne polarité à très faible ressuage, idéale pour la CPG/SM
- Inertie excellente pour les composés actifs
- Meilleure lisibilité des spectres de masse
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvant
- Meilleure colonne pour l'analyse des pesticides CLP

Phases similaires : HP-50+, Rtx-50, VF-17ms, 007-17, SP-2250, SPB-50, BPX-50, SPB-17, AT-50

DB-17ms

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	40 à 320/340	121-4722
0,25	15	0,15	40 à 320/340	122-4711
0,25	15	0,25	40 à 320/340	122-4712
0,25	30	0,15	40 à 320/340	122-4731
0,25	30	0,25	40 à 320/340	122-4732
0,25	60	0,25	40 à 320/340	122-4762
0,32	15	0,25	40 à 320/340	123-4712
0,32	30	0,25	40 à 320/340	123-4732



DB-225ms

- Équivalente à la phase (50%-cyanopropylphényl)-méthylpolysiloxane
- Polarité moyenne à élevée
- Excellente pour la séparation des isomères cis- et trans- des esters méthyliques d'acide gras
- Faible ressuage
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Proche équivalent de la phase G7 de l'USP

Phases similaires : HP-225, SP-2330, CP-Sil 43 CB, Rtx-225, BP-225, OV-225, 007-225, AT-225

DB-225ms

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,25	15	0,25	40 à 240	122-2912
0,25	30	0,25	40 à 240	122-2932
0,25	60	0,25	40 à 240	122-2962
0,32	30	0,25	40 à 240	123-2932



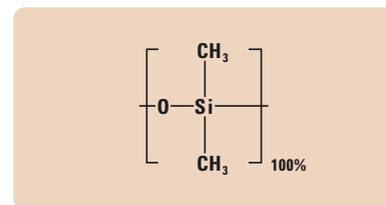
Colonnes polysiloxane premium

Les polysiloxanes sont les phases stationnaires les plus courantes. Il en existe une très grande variété. Elles sont stables, robustes et polyvalentes. Les polysiloxanes standard sont caractérisés par la répétition de la base siloxane. Chaque atome de silicium contient deux groupements fonctionnels. Les types de groupement et leur proportion distinguent chaque phase stationnaire et ses propriétés.

DB-1

- 100 % diméthylpolysiloxane
- Apolaire
- Excellente colonne à usage général
- Large gamme d'applications
- Faible ressuage
- Limite de température élevée
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Large gamme de dimensions de colonne
- Correspond à la phase G2 de l'USP

Phases similaires : HP-1, Ultra-1, SPB-1, CP-Sil 5 CB Low Bleed/MS, Rtx-1, BP-1, OV-1, OV-101, 007-1(MS), SP-2100, SE-30, CP-Sil 5 CB MS, ZB-1, AT-1, MDN-1, ZB-1



Structure du diméthylpolysiloxane



Les flacons certifiés Agilent sont fabriqués selon la même conception de haute qualité, la même expertise technique et les mêmes spécifications de précision que pour tous les autres instruments Agilent. Pour en savoir plus, consultez www.agilent.com/chem/vials



Les capsules des flacons sont conçues et fabriquées pour une étanchéité parfaite et un fonctionnement sans faille des passeurs automatiques d'échantillons Agilent.

DB-1

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,05	10	0,05	-60 à 325/350	126-1012
0,05	10	0,20	-60 à 325/350	126-1013
0,10	5	0,12	-60 à 325/350	127-100A
0,10	10	0,10	-60 à 325/350	127-1012
0,10	10	0,40	-60 à 325/350	127-1013
0,10	20	0,10	-60 à 325/350	127-1022
0,10	20	0,40	-60 à 325/350	127-1023
0,10	40	0,20	-60 à 325/350	127-1046
0,10	40	0,40	-60 à 325/350	127-1043
0,15	10	1,20	-60 à 325/350	12A-1015
0,18	10	0,18	-60 à 325/350	121-1012
0,18	10	0,18	-60 à 325/350	121-1012E*
0,18	10	0,20	-60 à 325/350	121-101A
0,18	10	0,40	-60 à 325/350	121-1013
0,18	10	0,40	-60 à 325/350	121-1013E*
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-1022
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-1022E*
0,18	20	0,40	-60 à 325/350	121-1023
0,18	40	0,40	-60 à 325/350	121-1043
0,18	40	0,40	-60 à 325/350	121-1043E*
0,20	12	0,33	-60 à 325/350	128-1012
0,20	25	0,33	-60 à 325/350	128-1022
0,20	50	0,33	-60 à 325/350	128-1052
0,25	15	0,10	-60 à 325/350	122-1011
0,25	15	0,25	-60 à 325/350	122-1012
0,25	15	1,00	-60 à 325/350	122-1013
0,25	25	0,25	-60 à 325/350	122-1022
0,25	30	0,10	-60 à 325/350	122-1031
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	122-1032
0,25	30	0,50	-60 à 325/350	122-103E
0,25	30	1,00	-60 à 325/350	122-1033
0,25	50	0,25	-60 à 325/350	122-1052
0,25	60	0,10	-60 à 325/350	122-1061
0,25	60	0,25	-60 à 325/350	122-1062
0,25	60	0,50	-60 à 325/350	122-106E
0,25	60	1,00	-60 à 325/350	122-1063
0,25	100	0,50	-60 à 325/350	122-10AE
0,25	150	1,00	-60 à 325/350	122-10G3

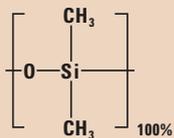
DB-1

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,32	15	0,10	-60 à 325/350	123-1011
0,32	15	0,25	-60 à 325/350	123-1012
0,32	15	1,00	-60 à 325/350	123-1013
0,32	15	3,00	-60 à 280/300	123-1014
0,32	15	5,00	-60 à 280/300	123-1015
0,32	25	0,12	-60 à 325/350	123-1027
0,32	25	0,25	-60 à 325/350	123-1022
0,32	25	0,52	-60 à 325/350	123-1026
0,32	25	1,05	-60 à 325/350	123-102F
0,32	30	0,10	-60 à 325/350	123-1031
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	123-1032
0,32	30	0,50	-60 à 325/350	123-103E
0,32	30	1,00	-60 à 325/350	123-1033
0,32	30	1,50	-60 à 300/320	123-103B
0,32	30	3,00	-60 to 280/300	123-1034
0,32	30	5,00	-60 to 280/300	123-1035
0,32	50	0,25	-60 à 325/350	123-1052
0,32	50	0,52	-60 à 325/350	123-1056
0,32	50	1,05	-60 à 325/350	123-105F
0,32	50	1,20	-60 à 325/350	123-105C
0,32	50	5,00	-60 to 280/300	123-1055
0,32	60	0,10	-60 à 325/350	123-1061
0,32	60	0,25	-60 à 325/350	123-1062
0,32	60	0,50	-60 à 325/350	123-106E
0,32	60	1,00	-60 à 325/350	123-1063
0,32	60	1,50	-60 à 300/320	123-106B
0,32	60	2,00	-60 à 280/300	123-106G
0,32	60	3,00	-60 à 280/300	123-1064
0,32	60	5,00	-60 à 280/300	123-1065
0,45	30	1,27	-60 à 325/350	124-1032
0,45	30	2,55	-60 à 260/280	124-1034
0,53	5	2,65	-60 à 325/350	125-100B
0,53	5	5,00	-60 à 325/350	125-1005
0,53	7.5	1,50	-60 à 325/350	125-1002
0,53	10	2,65	-60 à 260/280	125-10HB
0,53	10	5,00	-60 à 260/280	125-10H5
0,53	15	0,15	-60 à 340/360	125-1011
0,53	15	0,25	-60 à 320/340	125-101K
0,53	15	0,50	-60 à 300/320	125-1017
0,53	15	1,00	-60 à 300/320	125-101J



DB-1

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,53	15	1,50	-60 à 300/320	125-1012
0,53	15	3,00	-60 à 260/280	125-1014
0,53	15	5,00	-60 à 260/280	125-1015
0,53	25	1,00	-60 à 300/320	125-102J
0,53	25	5,00	-60 à 260/280	125-1025
0,53	30	0,10	-60 à 340/360	125-1039
0,53	30	0,25	-60 à 320/340	125-103K
0,53	30	0,50	-60 à 300/320	125-1037
0,53	30	1,00	-60 à 300/320	125-103J
0,53	30	1,50	-60 à 300/320	125-1032
0,53	30	2,65	-60 à 260/280	125-103B
0,53	30	3,00	-60 à 260/280	125-1034
0,53	30	5,00	-60 à 260/280	125-1035
0,53	50	5,00	-60 à 260/280	125-1055
0,53	60	1,00	-60 à 300/320	125-106J
0,53	60	1,50	-60 à 300/320	125-1062
0,53	60	3,00	-60 à 260/280	125-1064
0,53	60	5,00	-60 à 260/280	125-1065
0,53	105	5,00	-60 à 260/280	125-10B5



Structure du diméthylpolysiloxane

HP-1

- 100 % diméthylpolysiloxane
- Apolaire
- Excellente colonne à usage général - "Référence de l'industrie"
- Large gamme d'applications
- Performances de premier ordre pour les alcools à poids moléculaire faible (<C5)
- Limite de température élevée
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Large gamme de dimensions de colonne
- Correspond à la phase G2 de l'USP

Phases similaires : DB-1, Ultra-1, SPB-1, CP-Sil 5 CB, Rtx-1, BP-1, OV-1, OV-101, 007-1(MS), SP-2100, SE-30, CP-Sil 5 CB MS, ZB-1, AT-1, MDN-1, ZB-1

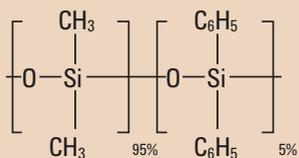
HP-1

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (μm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	19091Z-577
0,20	12	0,33	-60 à 325/350	19091-60312
0,20	17	0,11	-60 à 325/350	19091Z-008
0,20	25	0,11	-60 à 325/350	19091Z-002
0,20	25	0,33	-60 à 325/350	19091Z-102
0,20	25	0,50	-60 à 325/350	19091Z-202
0,20	50	0,11	-60 à 325/350	19091Z-005
0,20	50	0,33	-60 à 325/350	19091Z-105
0,20	50	0,50	-60 à 325/350	19091Z-205
0,25	15	0,10	-60 à 325/350	19091Z-331
0,25	15	0,25	-60 à 325/350	19091Z-431
0,25	15	1,00	-60 à 325/350	19091Z-231
0,25	30	0,10	-60 à 325/350	19091Z-333
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	19091Z-433
0,25	30	1,00	-60 à 325/350	19091Z-233
0,25	60	0,25	-60 à 325/350	19091Z-436
0,25	60	1,00	-60 à 325/350	19091Z-236
0,25	100	0,50	-60 à 325/350	19091Z-530
0,32	15	0,25	-60 à 325/350	19091Z-411
0,32	15	1,00	-60 à 325/350	19091Z-211
0,32	25	0,17	-60 à 325/350	19091Z-012
0,32	25	0,52	-60 à 325/350	19091Z-112
0,32	25	1,05	-60 à 325/350	19091Z-212
0,32	30	0,10	-60 à 325/350	19091Z-313
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	19091Z-413
0,32	30	1,00	-60 à 325/350	19091Z-213
0,32	30	3,00	-60 à 260/280	19091Z-513
0,32	30	4,00	-60 à 260/280	19091Z-613
0,32	30	5,00	-60 à 260/280	19091Z-713
0,32	50	0,17	-60 à 325/350	19091Z-015
0,32	50	0,52	-60 à 325/350	19091Z-115
0,32	50	1,05	-60 à 325/350	19091Z-215
0,32	60	0,25	-60 à 325/350	19091Z-416
0,32	60	1,00	-60 à 325/350	19091Z-216
0,32	60	5,00	-60 à 260/280	19091Z-716
0,53	5	0,15	-60 à 320/400	19095Z-220
0,53	5	0,88	-60 à 320/400	19095Z-020
0,53	5	2,65	-60 à 260/280	19095S-100
0,53	7.5	5,00	-60 à 260/280	19095Z-627



HP-1

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,53	10	0,88	-60 à 300/320	19095Z-021
0,53	10	2,65	-60 à 260/280	19095Z-121
0,53	15	0,15	-60 à 320/400	19095Z-221
0,53	15	1,50	-60 à 300/320	19095Z-321
0,53	15	3,00	-60 à 260/280	19095Z-421
0,53	15	5,00	-60 à 260/280	19095Z-621
0,53	30	0,88	-60 à 300/320	19095Z-023
0,53	30	1,50	-60 à 300/320	19095Z-323
0,53	30	2,65	-60 à 260/280	19095Z-123
0,53	30	3,00	-60 à 260/280	19095Z-423
0,53	30	5,00	-60 à 260/280	19095Z-623
0,53	60	5,00	-60 à 260/280	19095Z-626



Structure du diphenyldiméthylpolysiloxane

DB-5

- (5%-phényl)-méthylpolysiloxane
- Apolaire
- Excellente colonne à usage général
- Large gamme d'applications
- Faible ressuage
- Limite de température élevée
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Large gamme de dimensions de colonne
- Correspond à la phase G27 de l'USP

Phases similaires : HP-5, Ultra-2, SPB-5, CP-Sil 8 CB, Rtx-5, BP-5, OV-5, 007-2(MPS-5), SE-52, SE-54, XTI-5, PTE-5, HP-5MS, ZB-5, AT-5, MDN-5, ZB-5

DB-5

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,10	10	0,10	-60 à 325/350	127-5012
0,10	10	0,17	-60 à 325/350	127-501E
0,10	10	0,33	-60 à 325/350	127-501N
0,10	10	0,40	-60 à 325/350	127-5013
0,10	20	0,10	-60 à 325/350	127-5022
0,10	20	0,40	-60 à 325/350	127-5023
0,15	10	1,20	-60 à 300/320	12A-5015

DB-5

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	10	0,18	-60 à 325/350	121-5012
0,18	10	0,18	-60 à 325/350	121-5012E*
0,18	10	0,40	-60 à 325/350	121-5013
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-5022
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-5022E*
0,18	20	0,40	-60 à 325/350	121-5023
0,18	20	0,40	-60 à 325/350	121-5023E*
0,18	40	0,18	-60 à 325/350	121-5042
0,20	12	0,33	-60 à 325/350	128-5012
0,20	15	0,20	-60 à 325/350	128-50H7
0,20	25	0,33	-60 à 325/350	128-5022
0,20	50	0,33	-60 à 325/350	128-5052
0,25	15	0,10	-60 à 325/350	122-5011
0,25	15	0,25	-60 à 325/350	122-5012
0,25	15	0,50	-60 à 325/350	122-501E
0,25	15	1,00	-60 à 325/350	122-5013
0,25	25	0,25	-60 à 325/350	122-5022
0,25	30	0,10	-60 à 325/350	122-5031
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	122-5032
0,25	30	0,50	-60 à 325/350	122-503E
0,25	30	1,00	-60 à 325/350	122-5033
0,25	50	0,25	-60 à 325/350	122-5052
0,25	60	0,10	-60 à 325/350	122-5061
0,25	60	0,25	-60 à 325/350	122-5062
0,25	60	0,50	-60 à 325/350	122-506E
0,25	60	1,00	-60 à 325/350	122-5063
0,32	15	0,10	-60 à 325/350	123-5011
0,32	15	0,25	-60 à 325/350	123-5012
0,32	15	1,00	-60 à 325/350	123-5013
0,32	25	0,17	-60 à 325/350	123-502D
0,32	25	0,25	-60 à 325/350	123-5022
0,32	25	0,52	-60 à 325/350	123-5026
0,32	25	1,05	-60 à 325/350	123-502F
0,32	30	0,10	-60 à 325/350	123-5031
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	123-5032
0,32	30	0,50	-60 à 325/350	123-503E
0,32	30	1,00	-60 à 325/350	123-5033
0,32	30	1,50	-60 à 325/350	123-503B
0,32	50	0,25	-60 à 325/350	123-5052
0,32	50	0,52	-60 à 325/350	123-5056
0,32	50	1,00	-60 à 325/350	123-5053
0,32	60	0,25	-60 à 325/350	123-5062
0,32	60	1,00	-60 à 325/350	123-5063



DB-5

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,45	15	1,27	-60 à 300/320	124-5012
0,45	30	0,42	-60 à 300/320	124-5037
0,45	30	1,27	-60 à 300/320	124-5032
0,53	10	2,65	-60 à 260/280	125-50HB
0,53	15	0,25	-60 à 300/320	125-501K
0,53	15	0,50	-60 à 300/320	125-5017
0,53	15	1,00	-60 à 300/320	125-501J
0,53	15	1,50	-60 à 300/320	125-5012
0,53	25	5,00	-60 à 260/280	125-5025
0,53	30	0,25	-60 à 300/320	125-503K
0,53	30	0,50	-60 à 300/320	125-5037
0,53	30	0,88	-60 à 300/320	125-503D
0,53	30	1,00	-60 à 300/320	125-503J
0,53	30	1,50	-60 à 300/320	125-5032
0,53	30	2,65	-60 à 260/280	125-503B
0,53	30	3,00	-60 à 260/280	125-5034
0,53	30	5,00	-60 à 260/280	125-5035
0,53	60	1,50	-60 à 300/320	125-5062
0,53	60	5,00	-60 à 260/280	125-5065

HP-5

- (5%-phényl)-méthylpolysiloxane
- Apolaire
- Excellente colonne à usage général
- Large gamme d'applications
- Limite de température élevée
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Large gamme de dimensions de colonne
- Correspond à la phase G27 de l'USP

Phases similaires : DB-5, Ultra-2, SPB-5, CP-Sil 8 CB, Rtx-5, BP-5, OV-5, 007-2(MPS-5), SE-52, SE-54, XTI-5, PTE-5, HP-5MS, ZB-5, AT-5, MDN-5, ZB-5

HP-5

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	19091J-577
0,20	12	0,33	-60 à 325/350	19091J-101
0,20	25	0,11	-60 à 325/350	19091J-002
0,20	25	0,33	-60 à 325/350	19091J-102
0,20	25	0,50	-60 à 325/350	19091J-202
0,20	50	0,11	-60 à 325/350	19091J-005
0,20	50	0,33	-60 à 325/350	19091J-105
0,20	50	0,50	-60 à 325/350	19091J-205
0,25	5	0,10	-60 à 325/350	19091J-330
0,25	15	0,25	-60 à 325/350	19091J-431
0,25	15	1,00	-60 à 325/350	19091J-231
0,25	30	0,10	-60 à 325/350	19091J-333
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	19091J-433
0,25	30	1,00	-60 à 325/350	19091J-233
0,25	60	0,25	-60 à 325/350	19091J-436
0,25	60	1,00	-60 à 325/350	19091J-236
0,32	15	0,25	-60 à 325/350	19091J-411
0,32	25	0,17	-60 à 325/350	19091J-012
0,32	25	0,52	-60 à 325/350	19091J-112
0,32	25	1,05	-60 à 325/350	19091J-212
0,32	30	0,10	-60 à 325/350	19091J-313
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	19091J-413
0,32	30	0,50	-60 à 325/350	19091J-113
0,32	30	1,00	-60 à 325/350	19091J-213
0,32	50	0,17	-60 à 325/350	19091J-015
0,32	50	0,52	-60 à 325/350	19091J-115
0,32	50	1,05	-60 à 325/350	19091J-215
0,32	60	0,25	-60 à 325/350	19091J-416
0,32	60	1,00	-60 à 325/350	19091J-216
0,53	10	2,65	-60 à 260/280	19095J-121
0,53	15	1,50	-60 à 300/320	19095J-321
0,53	15	5,00	-60 à 260/280	19095J-621
0,53	30	0,88	-60 à 300/320	19095J-023
0,53	30	1,50	-60 à 300/320	19095J-323
0,53	30	2,65	-60 à 260/280	19095J-123
0,53	30	5,00	-60 à 260/280	19095J-623





Ultra 1

- Apolaire
- 100 % diméthylpolysiloxane
- Équivalent à HP-1 avec des tolérances encore plus serrées pour l'indice de rétention et les facteurs de capacité
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Phases similaires : DB-1, HP-1, SPB-1, CP-Sil 5 CB, Rtx-1, BP-1, 007-1(MS)

Ultra 1

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (μm)	Limites de temp.	Référence
0,20	12	0,33	-60 à 325/350	19091A-101
0,20	25	0,11	-60 à 325/350	19091A-002
0,20	25	0,33	-60 à 325/350	19091A-102
0,20	50	0,11	-60 à 325/350	19091A-005
0,20	50	0,33	-60 à 325/350	19091A-105
0,32	25	0,17	-60 à 325/350	19091A-012
0,32	25	0,52	-60 à 325/350	19091A-112
0,32	50	0,17	-60 à 325/350	19091A-015
0,32	50	0,52	-60 à 325/350	19091A-115

Ultra 2

- Apolaire
- (5%-phényl)-méthylpolysiloxane
- Équivalent à HP-5 avec des tolérances encore plus serrées pour l'indice de rétention et les facteurs de capacité
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Phases similaires : DB-5, HP-5, SPB-5, CP-Sil 8 CB, Rtx-5, BP-5, CB-5, 007-5, 2B-5

Ultra 2

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (μm)	Limites de temp.	Référence
0,20	12	0,33	-60 à 325/350	19091B-101
0,20	25	0,11	-60 à 325/350	19091B-002
0,20	25	0,33	-60 à 325/350	19091B-102
0,20	50	0,11	-60 à 325/350	19091B-005
0,20	50	0,33	-60 à 325/350	19091B-105
0,32	25	0,17	-60 à 325/350	19091B-012
0,32	25	0,52	-60 à 325/350	19091B-112
0,32	50	0,17	-60 à 325/350	19091B-015
0,32	50	0,52	-60 à 325/350	19091B-115

DB-35

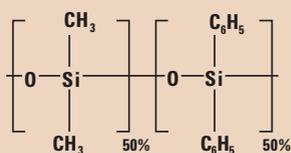
- (35%-phényl)-méthylpolysiloxane
- Polarité moyenne – légèrement plus polaire que la HP-35
- Faible ressuage
- Inerte pour les solutés actifs
- Idéale pour les analyses de confirmation
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Correspond à la phase G42 de l'USP

Phases similaires : Rtx-35, SPB-35, AT-35, Sup-Herb, HP-35, BPX-35

DB-35

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (μm)	Limites de temp.	Référence
0,25	30	0,25	40 à 300/320	122-1932
0,25	60	0,25	40 à 300/320	122-1962
0,32	30	0,25	40 à 300/320	123-1932
0,32	30	0,50	40 à 300/320	123-1933
0,53	15	1,00	40 à 280/300	125-1912
0,53	30	0,50	40 à 280/300	125-1937
0,53	30	1,00	40 à 280/300	125-1932





Structure du diphenyldiméthylpolysiloxane

DB-17

- (50 %-phényl)-méthylpolysiloxane
- Polarité moyenne – légèrement plus polaire que la HP-50
- Excellente pour les analyses de confirmation
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Correspond à la phase G3 de l'USP

Phases similaires : HP-50+, Rtx-50, CP-Sil 24 CB, 007-17(MPS-50), HP-17, SP-2250, SPB-50, ZB-50, AT-50

DB-17

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,05	10	0,10	40 à 280/300	126-1713
0,10	10	0,10	40 à 280/300	127-1712
0,10	10	0,20	40 à 280/300	127-1713
0,10	20	0,10	40 à 280/300	127-1722
0,18	20	0,18	40 à 280/300	121-1722
0,18	20	0,30	40 à 280/300	121-1723
0,25	15	0,15	40 à 280/300	122-1711
0,25	15	0,25	40 à 280/300	122-1712
0,25	15	0,50	40 à 280/300	122-1713
0,25	30	0,15	40 à 280/300	122-1731
0,25	30	0,25	40 à 280/300	122-1732
0,25	30	0,50	40 à 280/300	122-1733
0,25	60	0,25	40 à 280/300	122-1762
0,32	15	0,15	40 à 280/300	123-1711
0,32	15	0,25	40 à 280/300	123-1712
0,32	15	0,50	40 à 280/300	123-1713
0,32	30	0,15	40 à 280/300	123-1731
0,32	30	0,25	40 à 280/300	123-1732
0,32	30	0,50	40 à 280/300	123-1733
0,32	60	0,25	40 à 280/300	123-1762
0,53	5	2,00	40 à 280/300	125-1704
0,53	15	0,25	40 à 260/280	125-1711
0,53	15	0,50	40 à 260/280	125-1717

DB-17

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,53	15	1,00	40 à 260/280	125-1712
0,53	15	1,50	40 à 260/280	125-1713
0,53	30	0,25	40 à 260/280	125-1731
0,53	30	0,50	40 à 260/280	125-1737
0,53	30	1,00	40 à 260/280	125-1732
0,53	30	1,50	40 à 260/280	125-1733
0,53	60	1,00	40 à 260/280	125-1762

HP-50+

- (50%-phényl)-méthylpolysiloxane
- Polarité moyenne – légèrement moins polaire que la DB-17
- Excellente pour les analyses de confirmation
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Correspond à la phase G3 de l'USP

Phases similaires : DB-17, Rtx-50, CP-Sil 24 CB, 007-17(MPS-50), SP-2250, SPB-50, ZB-50, AT-50

HP-50+

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	40 à 280/300	19091L-577
0,20	12	0,31	40 à 280/300	19091L-101
0,25	5	0,15	40 à 280/300	19091L-330
0,25	15	0,25	40 à 280/300	19091L-431
0,25	30	0,15	40 à 280/300	19091L-333
0,25	30	0,25	40 à 280/300	19091L-433
0,25	30	0,50	40 à 280/300	19091L-133
0,32	15	0,50	40 à 280/300	19091L-111
0,32	30	0,25	40 à 280/300	19091L-413
0,32	30	0,50	40 à 280/300	19091L-113
0,32	60	0,25	40 à 280/300	19091L-416
0,53	15	1,00	40 à 260/280	19095L-021
0,53	30	0,50	40 à 260/280	19095L-523
0,53	30	1,00	40 à 260/280	19095L-023



DB-1301 et DB-1701

- (6 %-cyanopropylphényl)-méthylpolysiloxane
- Correspond à la phase G43 de l'USP
- Polarité faible à moyenne
- Greffée et réticulée
- Remplace parfaitement la HP-1301
- Rinçable aux solvants

Phases similaires : Rtx-1301, PE-1301, VF-1301ms

SPB-1701, CP-Sil 19 CB, Rtx-1701, BP-10, OV-1701, 007-1701, ZB-1701, VF-1701ms

DB-1301

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,25	30	0,25	-20 à 280/300	122-1332
0,25	30	1,00	-20 à 280/300	122-1333
0,25	60	0,25	-20 à 280/300	122-1362
0,25	60	1,00	-20 à 280/300	122-1363
0,32	30	0,25	-20 à 280/300	123-1332
0,32	30	1,00	-20 à 280/300	123-1333
0,32	60	1,00	-20 à 280/300	123-1363
0,53	15	1,00	-20 à 260/280	125-1312
0,53	30	1,00	-20 à 260/280	125-1332
0,53	30	1,50	-20 à 260/280	125-1333

DB-1701

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,10	20	0,10	-20 à 280/300	127-0722
0,10	20	0,40	-20 à 280/300	127-0723
0,18	10	0,40	-20 à 280/300	121-0713
0,25	15	0,25	-20 à 280/300	122-0712
0,25	15	1,00	-20 à 280/300	122-0713
0,25	30	0,15	-20 à 280/300	122-0731
0,25	30	0,25	-20 à 280/300	122-0732
0,25	30	1,00	-20 à 280/300	122-0733
0,25	60	0,15	-20 à 280/300	122-0761
0,25	60	0,25	-20 à 280/300	122-0762
0,25	60	0,50	-20 à 280/300	122-0766
0,25	60	1,00	-20 à 280/300	122-0763

DB-1701

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,32	15	0,25	-20 à 280/300	123-0712
0,32	15	1,00	-20 à 280/300	123-0713
0,32	30	0,15	-20 à 280/300	123-0731
0,32	30	0,25	-20 à 280/300	123-0732
0,32	30	1,00	-20 à 280/300	123-0733
0,32	50	1,00	-20 à 280/300	123-0753
0,32	60	0,25	-20 à 280/300	123-0762
0,32	60	1,00	-20 à 280/300	123-0763
0,53	15	1,00	-20 à 260/280	125-0712
0,53	30	0,25	-20 à 260/280	125-0731
0,53	30	0,50	-20 à 260/280	125-0737
0,53	30	1,00	-20 à 260/280	125-0732
0,53	30	1,50	-20 à 260/280	125-0733
0,53	60	1,00	-20 à 260/280	125-0762

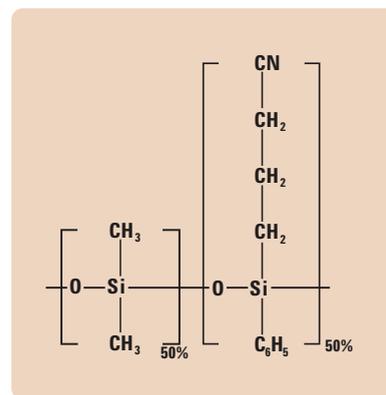
DB-225

- (50%-cyanopropylphényl)-diméthylpolysiloxane
- Polarité moyenne à élevée
- Excellente pour la séparation des isomères cis- et trans- des esters méthyliques d'acide gras
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Remplace la HP-225
- Proche équivalent de la phase G7 de l'USP

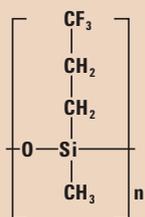
Phases similaires : SP-2330, CP-Sil 43 CB, Rtx-225, BP-225, OV-225, 007-225, AT-225

DB-225

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,10	20	0,10	40 à 220/240	127-2222
0,18	20	0,20	40 à 220/240	121-2223
0,25	15	0,25	40 à 220/240	122-2212
0,25	30	0,15	40 à 220/240	122-2231
0,25	30	0,25	40 à 220/240	122-2232
0,32	30	0,25	40 à 220/240	123-2232
0,53	15	1,00	40 à 200/220	125-2212
0,53	30	0,50	40 à 200/220	125-2237
0,53	30	1,00	40 à 200/220	125-2232



Structure du cyanopropylphénylméthylpolysiloxane



Structure du trifluoropropylméthylpolysiloxane

DB-200

- (35 % Trifluoropropyle)-méthylpolysiloxane
- Limite de température de 300 à 320 °C
- Polarité moyenne – plus polaire que la DB-1701 ou que la DB-17
- Idéale pour les isomères de position difficiles à séparer
- Interactions excellentes avec les composés contenant des groupements nitrés, halogénés et carbonyles
- Faible ressuage ECD
- Sélectivité exceptionnelle
- Proche équivalent de la phase G6 de l'USP

Phases similaires : Rtx-200, VF-200ms

DB-200

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,25	30	0,25	30 à 300/320	122-2032
0,25	30	0,50	30 à 300/320	122-2033
0,32	30	0,25	30 à 300/320	123-2032
0,32	30	0,50	30 à 300/320	123-2033
0,53	30	1,00	30 à 280/300	125-2032

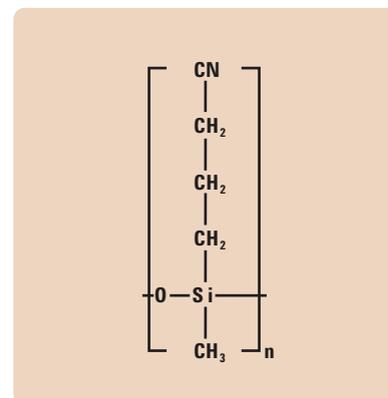
DB-23

- (50 %-cyanopropyl)-méthylpolysiloxane
- Polarité élevée
- Conçue pour la séparation des esters méthyliques d'acides gras (FAME)
- Excellente séparation des isomères cis et trans
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Remplace la HP-23
- Proche équivalent de la phase G5 de l'USP

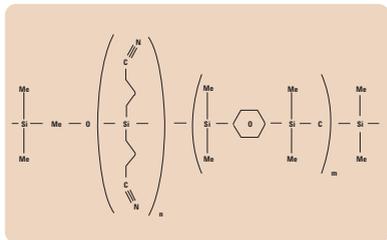
Phases similaires : SP-2330, Rtx-2330, 007-23, AT-Silar, BPX-70, SP-2340, VF-23ms

DB-23

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (μm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,20	40 à 250/260	121-2323
0,25	15	0,25	40 à 250/260	122-2312
0,25	30	0,15	40 à 250/260	122-2331
0,25	30	0,25	40 à 250/260	122-2332
0,25	60	0,15	40 à 250/260	122-2361
0,25	60	0,25	40 à 250/260	122-2362
0,32	30	0,25	40 à 250/260	123-2332
0,32	60	0,25	40 à 250/260	123-2362
0,53	15	0,50	40 à 230/240	125-2312
0,53	30	0,50	40 à 230/240	125-2332



Structure du cyanopropylméthylpolysiloxane



Structure du cyanopropylaryl-polysiloxane

HP-88

- (cyanopropyl (88%))-aryl-polysiloxane
- Limites de température de 250/320 °C
- Haute polarité
- Conçue pour la séparation des esters méthyliques d'acides gras (FAME) cis/trans
- Séparation des isomères cis et trans encore meilleure qu'avec la DB-23

Phases similaires : CP-Sil 88, SP-2560, SP-2340, SP-2330, BPX-70, BPX-90

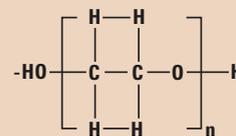
Comme les colonnes HP-88 ne sont ni greffées ni réticulées, nous déconseillons de les rincer avec un solvant.

HP-88

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,25	100	0,25	0 à 250/260	112-88A7
0,25	60	0,2	0 à 250/260	112-8867
0,25	30	0,2	0 à 250/260	112-8837

Colonnes polyéthylèneglycol (PEG)

Agilent propose une gamme complète de colonnes PEG. Bien que chaque phase soit au polyéthylèneglycol, le contrôle strict des procédés de réticulation et de désactivation donne une grande variété de phases propres à répondre aux différents besoins de votre laboratoire.



Structure du polyéthylèneglycol

Colonne PEG	Caractéristiques	Avantages
DB-WAX DB-WaxFF	La limite de température inférieure la plus basse. Proche équivalent de la Carbowax 20M. Disponible en d.i. de 0,10 mm Grande inertie	Analyse de composés à point d'ébullition bas Transfert de méthodes plus anciennes sur une colonne à phase greffée Utilisé pour CPG rapide pour un haut débit d'échantillon Compatibilité avec une large gamme de composés
DB-WAXetr	Températures moyennes d'utilisation	Compromis pour les composés à points d'ébullition haut et bas
HP-INNOWax	La limite de température la plus élevée Compatibilité chimique étendue Le ressuage le plus faible aux températures élevées Grande inertie	Analyse de composés à point d'ébullition élevé Excellente colonne à usage général Le meilleur choix pour la SM Compatibilité avec une large gamme de composés
DB-FFAP, HP-FFAP	Modifiée pour les acides	Injection d'acides organiques sans dérivation
CAM	Modifiée pour les bases Non greffée	Bonne forme de pic pour les composés basiques Ne peut pas être rincée avec un solvant





DB-WAX et DB-WaxFF

- Polyéthylèneglycol (PEG)
- Correspond à la phase G16 de l'USP
- Polarité élevée
- La limite de température inférieure (20 °C) la plus basse de toutes les phases PEG greffées, améliore la séparation des composés à point d'ébullition bas
- Reproductibilité de colonne à colonne
- Greffée et réticulée
- Remplace parfaitement la HP-WAX
- Rinçable aux solvants
- La DB-WaxFF est une DB-Wax spécialement testée et avec une excellente reproductibilité pour l'analyse des parfums.

Phases similaires : HP-20M, SUPELCOWAX 10, CP-WAX 52 CB, SUPEROX II, CB-WAX, Stabilwax, BP-20, 007-CW, Carbowax, HP-INNOWax, Rtx-WAX, ZB-WAX, VF-WAXms

DB-WAX et DB-WaxFF

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
DB-WAX				
0,05	10	0,05	20 à 250/260	126-7012
0,05	10	0,10	20 à 240/250	126-7013
0,10	10	0,10	20 à 250/260	127-7012
0,10	10	0,20	20 à 240/250	127-7013
0,10	20	0,10	20 à 250/260	127-7022
0,10	20	0,20	20 à 240/250	127-7023
0,18	10	0,18	20 à 250/260	121-7012
0,18	20	0,18	20 à 250/260	121-7022
0,18	20	0,30	20 à 240/250	121-7023
0,18	40	0,18	20 à 250/260	121-7042
0,18	40	0,30	20 à 240/250	121-7043
0,20	25	0,20	20 à 250/260	128-7022
0,20	30	0,20	20 à 250/260	128-7032
0,20	50	0,20	20 à 250/260	128-7052

DB-WAX et DB-WaxFF

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,25	15	0,25	20 à 250/260	122-7012
0,25	15	0,50	20 à 240/250	122-7013
0,25	30	0,15	20 à 250/260	122-7031
0,25	30	0,25	20 à 250/260	122-7032
0,25	30	0,50	20 à 240/250	122-7033
0,25	60	0,15	20 à 250/260	122-7061
0,25	60	0,25	20 à 250/260	122-7062
0,25	60	0,50	20 à 240/250	122-7063
0,32	15	0,25	20 à 250/260	123-7012
0,32	15	0,50	20 à 240/250	123-7013
0,32	30	0,15	20 à 250/260	123-7031
0,32	30	0,25	20 à 250/260	123-7032
0,32	30	0,50	20 à 240/250	123-7033
0,32	60	0,25	20 à 250/260	123-7062
0,32	60	0,50	20 à 240/250	123-7063
0,45	30	0,85	20 à 230/240	124-7032
0,53	15	0,50	20 à 230/240	125-7017
0,53	15	1,00	20 à 230/240	125-7012
0,53	30	0,25	20 à 230/240	125-7031
0,53	30	0,50	20 à 230/240	125-7037
0,53	30	1	20 à 230/240	125-7032
0,53	60	1,00	20 à 230/240	125-7062

DB-WaxFF

0,10	20	0,20	20 à 240/250	127-7023FF
------	----	------	--------------	------------

Seuls les inserts Agilent sont conçus pour les tolérances précises des injecteurs Agilent.
Pour en savoir plus, consultez www.agilent.com/chem/liners



DB-WAXetr

- Polyéthylèneglycol (PEG)
- Gamme de température étendue (ETR - Extended Temperature Range)
- Polarité élevée
- Excellente reproductibilité de colonne à colonne
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Correspond à la phase G16 de l'USP

Phases similaires : HP-20M, SUPELCOWAX 10, CP-WAX 52 CB, SUPEROX II, CB-WAX, Stabilwax, BP-20, 007-CW, Carbowax, HP-INNOWax, ZB-WAX

DB-WAXetr

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,20	25	0,40	30 à 250/260	128-7323
0,25	30	0,25	30 à 260/280	122-7332
0,25	30	0,50	30 à 250/260	122-7333
0,25	60	0,25	30 à 260/280	122-7362
0,25	60	0,50	30 à 250/260	122-7363
0,32	15	0,25	30 à 260/280	123-7312
0,32	15	1,00	30 à 250/260	123-7314
0,32	30	0,25	30 à 260/280	123-7332
0,32	30	0,50	30 à 250/260	123-7333
0,32	30	1,00	30 à 250/260	123-7334
0,32	50	1,00	30 à 250/260	123-7354
0,32	60	0,25	30 à 260/280	123-7362
0,32	60	0,50	30 à 250/260	123-7363
0,32	60	1,00	30 à 250/260	123-7364
0,53	15	1,00	30 à 240/260	125-7312
0,53	15	2,00	50 à 230/250	125-7314
0,53	30	1,00	30 à 240/260	125-7332
0,53	30	1,50	30 à 230/240	125-7333
0,53	30	2,00	50 à 230/250	125-7334
0,53	60	1,00	30 à 240/260	125-7362

HP-INNOWax

- Polyéthylèneglycol (PEG)
- Polarité élevée
- La limite de température la plus élevée de toutes les phases PEG greffées
- Reproductibilité de colonne à colonne
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Proche équivalent de la phase G16 de l'USP

Phases similaires : HP-20M, SUPELCOWAX 10, CP-WAX 52 CB, SUPEROX II, CB-WAX, Stabilwax, BP-20, 007-CW, Carbowax, DB-WAXetr, ZB-WAX

HP-INNOWax

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	40 à 260/270	19091N-577
0,20	25	0,20	40 à 260/270	19091N-102
0,20	25	0,40	40 à 260/270	19091N-202
0,20	50	0,20	40 à 260/270	19091N-105
0,20	50	0,40	40 à 260/270	19091N-205
0,25	4	0,25	40 à 260/270	19091N-130
0,25	5	0,15	40 à 260/270	19091N-030
0,25	15	0,25	40 à 260/270	19091N-131
0,25	15	0,50	40 à 260/270	19091N-231
0,25	30	0,15	40 à 260/270	19091N-033
0,25	30	0,25	40 à 260/270	19091N-133
0,25	30	0,50	40 à 260/270	19091N-233
0,25	60	0,15	40 à 260/270	19091N-036
0,25	60	0,25	40 à 260/270	19091N-136
0,25	60	0,50	40 à 260/270	19091N-236
0,32	15	0,25	40 à 260/270	19091N-111
0,32	30	0,15	40 à 260/270	19091N-013
0,32	30	0,25	40 à 260/270	19091N-113
0,32	30	0,50	40 à 260/270	19091N-213
0,32	60	0,25	40 à 260/270	19091N-116
0,32	60	0,5	40 à 260/270	19091N-216
0,53	15	1,00	40 à 240/250	19095N-121
0,53	30	1,00	40 à 240/250	19095N-123
0,53	60	1,00	40 à 240/250	19095N-126





DB-FFAP

- Polyéthylèneglycol modifié à l'acide nitrotéréphtalique
- Polarité élevée
- Gamme de température de 40 °C à 250 °C
- Conçue pour l'analyse des phénols et des acides gras volatils
- Remplace la OV-351
- Greffée et réticulée
- Rinçable avec des solvants
- Proche équivalent de la phase G35 de l'USP

Nous déconseillons l'utilisation de l'eau ou du méthanol pour rincer les colonnes de CPG DB-FFAP.

Phases similaires : Stabilwax-DA, HP-FFAP, Nukol, 007-FFAP, BP21, CP-Wax 58 (FFAP) CB, AT-1000, OV-351, CP-FFAP-CB

DB-FFAP

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,25	15	0,25	40 à 250	122-3212
0,25	30	0,25	40 à 250	122-3232
0,25	30	0,50	40 à 250	122-3233
0,25	60	0,25	40 à 250	122-3262
0,25	60	0,50	40 à 250	122-3263
0,32	15	0,25	40 à 250	123-3212
0,32	25	0,50	40 à 250	123-3223
0,32	30	0,25	40 à 250	123-3232
0,32	30	0,50	40 à 250	123-3233
0,32	30	1,00	40 à 250	123-3234
0,32	50	0,50	40 à 250	123-3253
0,32	60	0,25	40 à 250	123-3262
0,32	60	0,50	40 à 250	123-3263
0,32	60	1,00	40 à 250	123-3264
0,45	30	0,85	40 à 250	124-3232
0,53	10	1,00	40 à 250	125-32H2
0,53	15	0,50	40 à 250	125-3217
0,53	15	1,00	40 à 250	125-3212
0,53	30	0,25	40 à 250	125-3231
0,53	30	0,50	40 à 250	125-3237
0,53	30	1,00	40 à 250	125-3232
0,53	30	1,50	40 à 250	125-3233
0,53	60	1,00	40 à 250	125-3262

HP-FFAP

- Polyéthylèneglycol modifié à l'acide nitrotéréphtalique
- Polarité élevée
- Gamme de températures de 60 °C à 240/250 °C (230/240 °C dans le cas de la colonne de 0,53 mm)
- Conçue pour l'analyse des phénols et des acides gras volatils
- Remplace la OV-351
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Proche équivalent de la phase G35 de l'USP

Nous déconseillons l'utilisation de l'eau ou du méthanol pour rincer les colonnes de CPG HP-FFAP.

Phases similaires : Stabilwax-DA, DB-FFAP, Nukol, 007-FFAP, BP21, CP-WAX 58 (FFAP) CB, AT-1000, OV-351, CP-FFAP-CB

HP-FFAP

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,20	25	0,30	60 à 240/250	19091F-102
0,20	50	0,30	60 à 240/250	19091F-105
0,25	30	0,25	60 à 240/250	19091F-433
0,32	25	0,50	60 à 240/250	19091F-112
0,32	30	0,25	60 à 240/250	19091F-413
0,32	50	0,50	60 à 240/250	19091F-115
0,53	10	1,00	60 à 240	19095F-121
0,53	15	1,00	60 à 240	19095F-120
0,53	30	1,00	60 à 240	19095F-123



CAM

- Polyéthylèneglycol désactivé par traitement basique
- Conçue spécialement pour l'analyse des amines
- Excellente forme des pics pour les amines primaires
- Remplace la HP-Basicwax

Phases similaires : Stabilwax-DB, Carbowax Amine

Comme la CAM n'est ni greffée, ni réticulée, nous vous déconseillons de la rincer avec un solvant.

CAM

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,25	15	0,25	60 à 220/240	112-2112
0,25	30	0,25	60 à 220/240	112-2132
0,25	30	0,50	60 à 220/240	112-2133
0,25	60	0,25	60 à 220/240	112-2162
0,32	30	0,25	60 à 220/240	113-2132
0,32	30	0,50	60 à 220/240	113-2133
0,53	30	1	60 à 200/220	115-2132



Colonnes spéciales

Agilent propose une grande variété de colonnes spéciales pour les applications haute température, de pesticides, de produits pétroliers, de semi-volatils, de volatils et les sciences de la vie. Ce guide décrit les choix les plus courants. Pour obtenir une liste complète des colonnes pour la CPG Agilent, reportez-vous à l'indispensable catalogue de chromatographie et de spectroscopie ou prenez contact avec l'agence commerciale Agilent la plus proche.

Colonnes capillaires pour l'analyse des biocarburants

Les biocarburants sont de plus en plus intéressants comme complément viable ou même alternative aux carburants pétroliers. Les colonnes capillaires Agilent J&W Biodiesel sont spécifiquement conçues et optimisées pour les analyses des biodiesels selon les normes de test ASTM et CEN.

Biodiesel EN14105, glycérine libre/totale et Biodiesel ASTM D6584, glycérine libre/totale

- Conçu pour l'analyse de la glycérine libre et totale dans le B100 selon les méthodes EN14105 et ASTM D6584
- Traité spécialement pour une limite de température étendue de 400 °C
- Tube capillaire en silice fondue à revêtement polyimide haute température
- Excellente forme de pic et durée de service étendue des colonnes
- Greffé et réticulé
- Rinçable pour éliminer les traces de solvant
- Précolonnes, réf. 160-BD65-5 (5 m x 0,53 mm) pour toute commande





Analyse FAME (RMAG) du biodiesel selon EN14103

- Spécifiquement conçue pour l'analyse des esters et des esters méthyliques des acides gras dans les carburants B100 selon EN14103
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Biodiesel EN14110, méthanol résiduel

- Spécifiquement conçue pour la détermination des traces de méthanol dans les carburants B100 selon EN14110
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Colonnes capillaires pour l'analyse des biocarburants

Description	d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (μm)	Limites de temp.	Référence
Biodiesel ASTM D6584, glycérine libre/totale	0,32	15	0,1	-60 à 400	123-BD11
Biodiesel EN14105, glycérine libre/totale	0,32	10	0,1	-60 à 400	123-BD01
Biodiesel EN14103, analyse des esters méthyliques d'acides gras	0,32	30	0,25	40 à 260/270	1909BD-113
Biodiesel EN14110, méthanol résiduel	0,32	30	1,8	20 à 260/280	123-BD34

Échantillons test biodiesel

Description	Référence
Kit MSTFA biodiesel, 10 ampoules de 1 ml N-méthyl-N-(triméthylsilyl)trifluoro-acétamide pour méthode ASTM D6584	5190-1407
Kit D6584 biodiesel 2 solutions étalon internes, 1 ml, 5/pqt et 2 solutions étalon internes, 5 ml	5190-1408
Kit E14105 biodiesel, 4 ampoules de 1 ml 4 solutions étalon	5190-1409
Kit monoglycéride biodiesel, 3 ampoules de 1 ml	5190-1410

Colonnes pour les hautes températures

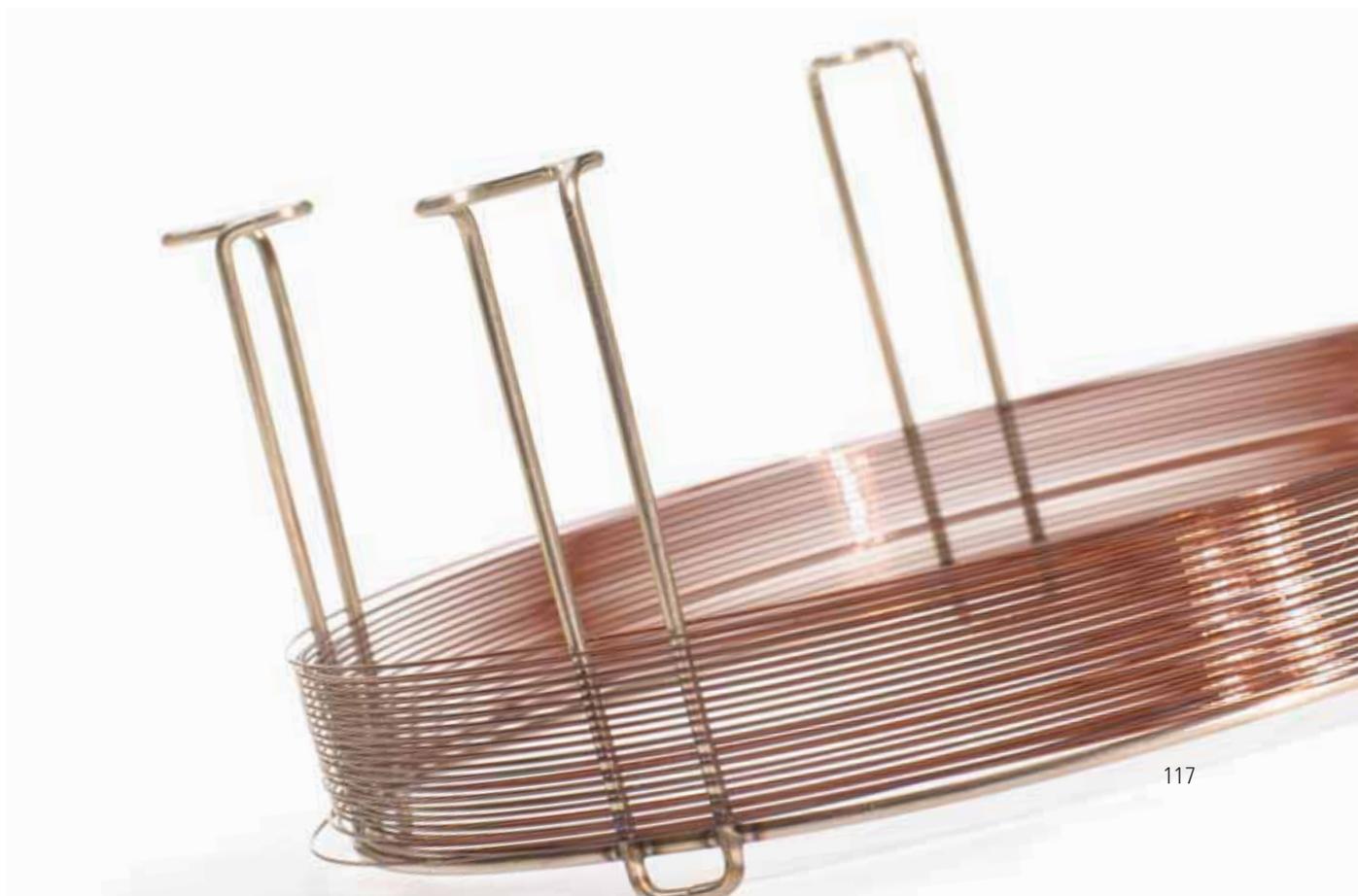
DB-1ht

- 100 % diméthylpolysiloxane
- Apolaire
- Traitée spécialement pour élever la limite de température à 400°C
- Tube en silice fondue revêtu de polyimide haute température
- Excellente forme des pics et temps d'élution plus courts pour les composés à point d'ébullition élevé
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Phases similaires : Stx-1ht

DB-1ht

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (μm)	Limites de temp.	Référence
0,25	15	0,10	-60 à 400	122-1111
0,25	30	0,10	-60 à 400	122-1131
0,32	15	0,10	-60 à 400	123-1111
0,32	30	0,10	-60 à 400	123-1131





DB-5ht

- (5%-phényl)-méthylpolysiloxane
- Apolaire
- Traitée spécialement pour élever la limite de température à 400°C
- Tube en silice fondue revêtu de polyimide haute température
- Excellente forme des pics et temps d'élution plus courts pour les composés à point d'ébullition élevé
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Phases similaires : HT5, Stx-5ht, VF-5ht

DB-5ht

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,25	15	0,10	-60 à 400	122-5711
0,25	30	0,10	-60 à 400	122-5731
0,32	15	0,10	-60 à 400	123-5711
0,32	30	0,10	-60 à 400	123-5731

DB-17ht

- (50%-phényl)-méthylpolysiloxane
- Polarité moyenne
- Limite supérieure de température de 365 °C
- Tube en silice fondue revêtu de polyimide haute température
- Excellente forme des pics et temps d'élution plus courts pour les composés à point d'ébullition élevé
- Résolution améliorée pour les triglycérides
- Idéale pour les analyses de confirmation
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Phases similaires : Rtx-65TG, BPX50, CP-TAP CB

DB-17ht

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,25	15	0,15	40 à 340/365	122-1811
0,25	30	0,15	40 à 340/365	122-1831
0,32	15	0,15	40 à 340/365	123-1811
0,32	30	0,15	40 à 340/365	123-1831
0,32	60	0,15	40 à 340/365	123-1861



Hydrocarbures aromatiques polycycliques

DB-EUPAH

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont des composés chimiques composés de noyaux aromatiques fondus lors de la combustion incomplète des matériaux organiques. L'Union européenne (UE) recommande de surveiller 16 HAP possédant des propriétés génotoxiques et carcinogènes. Les colonnes capillaires DB-EUPAH Agilent J&W sont conçues à cet effet, optimisées pour les applications et testées afin de fournir des performances optimales pour tous les HAP concernés par la réglementation de l'UE.

- Conçues spécialement pour l'analyse des HAP concernés par la réglementation de l'UE
- Testées individuellement avec le mélange test de CQ spécifique à l'application
- Résolution appropriée des isomères critiques, par exemple, les benzo(b,j,k)fluroranthènes
- Bonne stabilité thermique pour l'analyse précise des HAP à forte ébullition, par exemple, les dibenzopyrènes
- Excellent rapport signal sur bruit
- Optimisation des dimensions des colonnes pour des performances prouvées

DB-EUPAH

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,14	40 à 320/340	121-9627
0,25	60	0,25	40 à 320/340	122-96L2
0,32	15	0,25	40 à 320/340	123-9612

Colonnes pour pesticides

Les colonnes à faible ressuage J&W Agilent sont idéales pour l'analyse des pesticides. Elles présentent non seulement un ressuage inférieur à celui d'une phase polymère standard, ce qui améliore le rapport signal sur bruit et les seuils de détection, mais également une limite supérieure de température plus élevée qui donne des temps d'analyse plus courts. Agilent propose également plusieurs phases courantes ayant subi des tests supplémentaires spécifiques aux pesticides pour garantir leurs performances pour votre application.

DB-1701P

- Polarité faible à moyenne
- Remplace la HP-PAS1701
- Conçue et traitée spécialement pour l'analyse des pesticides organochlorés
- Testée par ECD pour assurer une décomposition minimale des pesticides et un faible ressuage
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Phases similaires : SPB-1701, CP-Sil 19CB, Rtx-1701, BP-10, CB-1701, OV-1701, 007-1701

DB-1701P

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,25	30	0,25	-20 à 280/300	122-7732
0,32	25	0,25	-20 à 280/300	123-7722
0,32	30	0,25	-20 à 280/300	123-7732
0,53	30	1,00	-20 à 260/280	125-7732

DB-608

- Conçue spécialement pour l'analyse des pesticides chlorés et des PCB
- Méthodes EPA : 608, 508, 8080
- Inertie et taux de récupération excellents sans décomposition des pesticides
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Remplace la HP-608

Phases similaires : SPB-608, NON-PAKD Pesticide, 007-608

DB-608

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	40 à 280/300	121-6822
0,25	30	0,25	40 à 280/300	122-6832
0,32	30	0,5	40 à 280/300	123-1730
0,45	30	0,70	40 à 260/280	124-1730
0,53	15	0,83	40 à 260/280	125-1710
0,53	30	0,50	40 à 260/280	125-6837
0,53	30	0,83	40 à 260/280	125-1730



Les flacons certifiés Agilent sont fabriqués selon la même conception de haute qualité, la même expertise technique et les mêmes spécifications de précision que pour tous les autres instruments Agilent. Pour en savoir plus, consultez www.agilent.com/chem/vials

Colonnes pour analyses pétrolières et pétrochimiques

Les applications pétrolières sont très diverses. Des gaz rares à la distillation simulée, Agilent propose une large gamme de colonnes adaptées aux besoins spécifiques des chromatographistes de l'industrie pétrolière et pétrochimique. Pour plus d'informations sur les colonnes destinées à l'analyse des gaz légers, reportez-vous à la section sur les colonnes PLOT.

DB-2887

- 100 % diméthylpolysiloxane
- Conçue spécialement pour la distillation stimulée selon la méthode ASTM D2887
- Conditionnement rapide, temps d'analyse court et faible ressuage, par comparaison avec les colonnes remplies
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Phases similaires : HP-1, Petrocol EX2887, MXT-2887, MXT-1, Rtx-2887

DB-2887

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,53	10	3	-60 to 350	125-2814

DB-HT SimDis

- Phase à "point d'ébullition" 100 % diméthylpolysiloxane
- pour la distillation simulée à haute température
- Tube en acier inoxydable résistant
- Limite supérieure de température 430 °C
- Gamme de distillation de C6 à C110+
- Faible ressuage – jusqu'à 430 °C !
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

Phases similaires : Petrocol EX2887, CP-SimDist Ultimetel, MXT-2887, Rtx-2887, AC Controls High Temp Sim Dist, AT-2887

DB-HT SimDis

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,53	5	0,15	-60 à 400/430	145-1001





Colonnes pour semi-volatils

les semi-volatils sont généralement extraits d'échantillons de sol ou d'autres matrices environnementales. Des colonnes avec des temps de rétention reproductibles et de bonnes performances en spectrométrie de masse sont essentielles pour ces analyses souvent délicates.

DB-5,625

- Équivalent proche d'une (5 %-phényl)-méthylpolysiloxane
- Apolaire
- Traitée spécialement pour obtenir une excellente inertie pour les méthodes « semi-volatils » EPA, 625, 1625, 8270 et les protocoles CLP*
- Dépasse les critères de performance EPA pour les semi-volatils
- Inerte pour les composés basiques, neutres et acides
- Limite de température élevée avec une excellente stabilité et un faible ressuage
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

* Pentachlorophénol, 2, 4-dinitrophénol, carbazole et N-nitrosodiphénylamine utilisés pour tester les facteurs de réponse.

Phases similaires : XTI-5, Rtx-5, PTE-5, BPX-5

DB-5,625

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	0,18	-60 à 325/350	121-5621
0,18	20	0,36	-60 à 325/350	121-5622
0,25	30	0,25	-60 à 325/350	122-5631
0,25	30	0,50	-60 à 325/350	122-5632
0,25	30	1,00	-60 à 325/350	122-5633
0,25	60	0,25	-60 à 325/350	122-5661
0,32	30	0,25	-60 à 325/350	123-5631
0,32	30	0,50	-60 à 325/350	123-5632

Colonnes pour volatils

Agilent propose un choix de procédés chimiques de polymérisation avancés, qui répond aux normes très strictes en matière d'applications pour composés volatils. Que ce soit pour une colonne analytique principale ou une colonne de confirmation complémentaire, les colonnes capillaires J&W d'Agilent constituent le choix idéal en chromatographie.

DB-VRX

- Sélectivité exceptionnelle étudiée pour la séparation optimale des composés volatils : méthodes EPA 502.2, 524.2 et 8260
- Colonne de 0,45 mm de d.i. donnant un plus grand nombre de plateaux par mètre, par rapport aux colonnes de 0,53 mm de d.i. pour un plus petit nombre de coélutions (une première de l'industrie)**
- Séparation des six "gaz" sans refroidissement cryogénique
- Temps d'analyse court :
 - < 30 minutes pour un débit d'échantillons optimal
 - < 8 minutes avec 0,18 mm de d.i.
- Polarité faible
- Excellente forme des pics
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants

** Deux coélutions : 1) m- et p-xylène, pour lesquelles l'EPA n'impose pas de séparation et 2) tétrachloro-1,1,2,2 éthane et o-xylène qui sont séparées respectivement par des détecteurs PID et ELCD. Nota pour les utilisateurs de CPG/SM : ces composés coéluant ont des ions caractéristiques différents, respectivement 83 et 106.

Phases similaires : VOCOL, NON-PAKD, Rtx-Volatiles, PE-Volatiles, 007-624, HP-624, CP-624, Rtx-VRX, Rtx-VGC

DB-VRX

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	1,00	-10 à 260	121-1524
0,18	40	1,00	-10 à 260	121-1544
0,25	30	1,40	-10 à 260	122-1534
0,25	60	1,40	-10 à 260	122-1564
0,32	30	1,80	-10 à 260	123-1534
0,32	60	1,80	-10 à 260	123-1564
0,45	30	2,55	-10 à 260	124-1534
0,45	75	2,55	-10 à 260	124-1574



DB-624

- Conçue spécifiquement pour l'analyse des polluants volatils prioritaires et des solvants résiduels
- Refroidissement cryogénique inutile pour la méthode EPA 502.2
- Excellente pour les méthodes EPA : 501.3, 502.2, 503.1, 524.2, 601, 602, 8010, 8015, 8020, 8240, 8260 et USP 467
- Inertie excellente pour les composés actifs
- Greffée et réticulée
- Rinçable aux solvants
- Remplace la HP-624
- Correspond à la phase G43 de l'USP

Phases similaires : AT-624, Rtx-624, PE-624, 007-624, 007-502, CP-624, ZB-624, VF-624ms

DB-624

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,18	20	1,00	-20 à 280	121-1324
0,20	25	1,12	-20 à 260	128-1324
0,25	30	1,40	-20 à 260	122-1334
0,25	60	1,4	-20 à 260	122-1364
0,32	30	1,80	-20 à 260	123-1334
0,32	60	1,80	-20 à 260	123-1364
0,45	30	2,55	-20 à 260	124-1334
0,45	75	2,55	-20 à 260	124-1374
0,53	30	3	-20 à 260	125-1334
0,53	60	3,00	-20 à 260	125-1364
0,53	75	3,00	-20 à 260	125-1374



Colonnes pour les sciences de la vie

Les applications dans le domaine des sciences de la vie posent des problèmes particulièrement épineux en chromatographie gazeuse sur colonne capillaire. Les matrices d'échantillons sont complexes, les concentrations à détecter sont faibles et de nombreux échantillons sont chimiquement actifs. Pour résoudre ces problèmes, Agilent propose une gamme de colonnes conçues spécifiquement pour les tests toxicologiques.

DB-ALC1 et DB-ALC2

- Analyse fiable de l'alcool dans le sang
- Ensemble de deux colonnes, analytique et de confirmation, spécifiées pour l'analyse de l'alcool dans le sang selon la pharmacopée américaine
- Temps d'analyse plus courts
- Meilleure séparation des pics d'éthanol/acétone
- Disponible avec d.i. de 0,32 et 0,53 mm
- Greffées et réticulées

Phases similaires : Rtx-BAC1, Rtx-BAC2

DB-ALC1 et DB-ALC2

Description	d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
DB-ALC1	0,32	30	1,80	20 à 260/280	123-9134
DB-ALC1	0,53	30	3,00	20 à 260/280	125-9134
DB-ALC2	0,32	30	1,20	20 à 260/280	123-9234
DB-ALC2	0,53	30	2,00	20 à 260/280	125-9234



Les ferrules en graphite haute pureté sont exemptes de soufre et d'autres contaminants qui peuvent interférer avec le détecteur. Pour en savoir plus, consultez www.agilent.com/chem/ferrules

Analyse rapide des solvants résiduels

- Correspond à la phase G43 de l'USP
- Le film plus mince réduit le temps d'analyse d'un facteur de 2,5 et améliore jusqu'à 2 fois les limites de détection, par comparaison avec les colonnes standards employées pour l'analyse des solvants résiduels.
- Greffée et réticulée

Phases similaires : DB-624, PE-624, 007-624, 007-502, CP-624, ZB-624

Analyse rapide des solvants résiduels

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,53	30	1,00	-20 à 260	19095V-420



Colonnes PLOT

Les colonnes PLOT sont idéales pour la séparation de composés gazeux à température ambiante. Agilent Technologies propose une gamme complète de colonnes PLOT pour l'analyse des gaz difficilement liquéfiables, des isomères d'hydrocarbures de faible poids moléculaire, des composés polaires volatils et des composés réactifs, tels que les gaz soufrés, les amines et les hydrures. Nos colonnes PLOT sont disponibles avec des d.i. de 0,25 à 0,53 mm, ce qui facilite le choix en fonction des détecteurs et des systèmes. Pour les systèmes de CPG/SM, nous proposons plusieurs colonnes de petit diamètre avec des phases stationnaires greffées et immobilisées, ce qui supprime tout risque de contamination du détecteur par les particules.

Recommandations d'application pour les colonnes PLOT

Colonne	Phase stationnaire	Applications classiques
HP-PLOT Molesieve	Tamis moléculaire 5Å en zéolite	Gaz permanents et nobles. Des films fins et épais sont disponibles. La colonne à film épais décompose l'argon et l'oxygène à 35 °C.
HP-PLOT Al ₂ O ₃ KCl	Oxyde d'aluminium désactivé avec du KCl	Phase Alumina la moins "polaire". Rétention la plus faible des oléfines par rapport à une paraffine comparable. Isomères d'hydrocarbures C ₁ à C ₈ . Colonne idéale pour la quantification précise des diènes, notamment du propadiène et du butadiène dans les flux éthyléniques et propyléniques.
HP-PLOT Al ₂ O ₃ S	Oxyde d'aluminium désactivé par sulfate de sodium	Colonne Alumina à utilisation générale excellente pour les hydrocarbures légers : isomères C ₁ à C ₈ . Idéale pour séparer l'acétylène du butane et le propylène de l'isobutane.
GS-Alumina	Oxyde d'aluminium avec désactivation exclusive	La plus "polaire" des colonnes Alumina. Rétention plus élevée des oléfines par rapport à une paraffine comparable. Colonne Alumina à utilisation générale excellente pour les hydrocarbures légers : isomères C ₁ à C ₈ . Idéale pour séparer le cyclopropane du propylène. Bonnes stabilité et récupération de la saturation de l'eau.
HP-PLOT Q	Polystyrène-divinylbenzène	Isomères C ₁ à C ₃ , alcanes jusqu'à C ₁₂ , CO ₂ , méthane, air/CO, eau, composés oxygénés, composés soufrés, solvants.
HP-PLOT U	Divinylbenzène/éthylène	Plus polaire que HP-PLOT Q et GS-Q. Hydrocarbures C ₁ à C ₇ , CO ₂ , méthane, air/CO, eau, composés oxygénés glycol diméthacrylate, amines, solvants, alcools, cétones, aldéhydes.
GS-GasPro	A base de silice greffée exclusive	Hydrocarbures C ₁ à C ₁₂ , CO ₂ , soufres en traces, hydrures gazeux, gaz inorganiques, hydrocarbures halogénés, SF ₆ , séparation oxygène/azote à -80 °C.
GS-CarbonPLOT	Couche de carbone monolithe greffée	Hydrocarbures C ₁ à C ₅ , CO ₂ , air/CO, acétylène en traces dans l'éthylène, méthane.
GS-OxyPLOT	Adsorbant exclusif à haute sélectivité	Rétention élevée pour les hydrocarbures oxygénés (indice de rétention du méthanol +1400). Utile pour les alcools, cétones et éthers dans l'essence, le gazole et les flux d'hydrocarbures C ₁ à C ₄ .

GS-OxyPLOT

- Analyse précise au niveau de la ppm/ppb de composés oxygénés dans des hydrocarbures en C₁ à C₁₀
- Sélectivité pour une large gamme de composés oxygénés (éthers, alcools, aldéhydes et cétones) dans des matrices complexes telles que des hydrocarbures gazeux, des carburants de moteur et du pétrole brut
- Convient aux méthodes ASTM pour les composés oxygénés
- Excellente stabilité de colonne (limite supérieure de température de 350 °C) sans ressuage de colonne
- Phase très stable qui élimine pratiquement toute perte de particules à l'origine d'artéfacts de détection (pointes brutales de signal)
- Excellente pour l'analyse quantitative à faible concentration par CPG
- Idéale pour les applications de fractionnement

Phases similaires : CP-LowOX

GS-OxyPLOT

d.i. (mm)	Longueur (m)	Limites de temp.	Référence
0,53	10	350	115-4912

HP-PLOT Al₂O₃ KCI

- Phase Alumina la moins "polaire"
- Oxyde d'aluminium désactivé KCI
- Colonne standard pour l'analyse des hydrocarbures légers – Isomères d'hydrocarbures C₁ à C₈
- Faible rétention des oléfines par rapport à la paraffine
- Excellente pour la quantification des diènes, notamment du propadiène et du butadiène dans les flux éthyléniques et propyléniques
- Phase recommandée pour de nombreuses méthodes ASTM
- La meilleure phase alumine désactivée par "KCI"

Phases similaires : CP-Al₂O₃/KCI PLOT, Rt-Alumina PLOT, Alumina PLOT, Al₂O₃/KCI

HP-PLOT Al₂O₃ KCI

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,25	30	5,00	-60 à 200	19091P-K33
0,32	50	8,00	-60 à 200	19091P-K15
0,53	30	15	-60 à 200	19095P-K23
0,53	50	15	-60 à 200	19095P-K25

Avec la technologie de flux de capillaire, le nouveau commutateur de Deans Agilent permet de réaliser un isolement de pic plus pratique et plus fiable.

Commandez en ligne sur www.agilent.com/chem/store





GS-Alumine KCl

- La phase alumine la moins "polaire"
- Oxyde d'aluminium désactivé par KCl
- Bon choix pour l'analyse des hydrocarbures légers
- Bonne séparation du propadiène et du butadiène dans les flux éthyléniques et propyléniques

Phases similaires : CP- Al_2O_3 /KCl PLOT, Rt-Alumina PLOT, Alumina PLOT, Al_2O_3 /KCl

GS-Alumine KCl

d.i. (mm)	Longueur (m)	Limites de temp.	Référence
0,53	30	-60 à 200	115-3332
0,53	50	-60 à 200	115-3352

HP-PLOT Al_2O_3 S

- Phases en alumine de "polarité" moyenne
- Oxyde d'aluminium désactivé par sulfate de sodium
- Excellente colonne à usage général pour l'analyse des hydrocarbures légers – Isomères d'hydrocarbures C_1 à C_8
- La meilleure colonne pour séparer l'acétylène du butane et le propylène de l'isobutane

Phases similaires : GS-Alumina

HP-PLOT Al_2O_3 S

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (μm)	Limites de temp.	Référence
0,25	30	5,00	-60 à 200	19091P-S33
0,32	25	8,00	-60 à 200	19091P-S12
0,32	50	8,00	-60 à 200	19091P-S15
0,53	15	15,00	-60 à 200	19095P-S21
0,53	30	15	-60 à 200	19095P-S23
0,53	50	15	-60 à 200	19095P-S25

GS-Alumina

- La phase alumine la plus "polaire"
- Oxyde d'aluminium avec désactivation exclusive
- Excellente colonne à usage général pour l'analyse des hydrocarbures légers – isomères d'hydrocarbures C₁ à C₈
- Séparation des hydrocarbures saturés et insaturés C₁ à C₄
- La meilleure colonne pour séparer le cyclopropane du propylène
- Plus rapide, plus efficace et plus sensible que les colonnes remplies équivalentes
- Temps de conditionnement minimal
- Colonne de remplacement préférée pour la phase alumine désactivée par sulfate de sodium en raison de sa régénération rapide

Phases similaires : Al₂O₃/KCl, Al₂O₃/Na₂SO₄, Rt-Alumina PLOT, Alumina PLOT

Note : les colonnes alumine ont tendance à adsorber l'eau et le CO₂, ce qui, avec le temps, entraîne des modifications des temps de rétention. Nous utilisons un procédé de désactivation exclusif qui permet une régénération rapide. Les colonnes GS-Alumina entièrement saturées d'eau se régénèrent en 7 heures maximum à 200 °C.

GS-Alumina

d.i. (mm)	Longueur (m)	Limites de temp.	Référence
0,53	30	-60 à 200	115-3532
0,53	50	-60 à 200	115-3552





HP-PLOT Al₂O₃ M

- La phase en alumine la plus "polaire" (semblable à la GS-Alumina)
- Oxyde d'aluminium désactivé par procédé exclusif
- Bonne colonne à usage général pour l'analyse des hydrocarbures légers C₁ à C₈
- Bonne colonne pour séparer l'acétylène du butane et le propylène de l'isobutane

Phases similaires : GS-Alumina

HP-PLOT Al₂O₃ M

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,32	50	8,00	-60 à 200	19091P-M15
0,53	30	15,00	-60 à 200	19095P-M23
0,53	50	15,00	-60 à 200	19095P-M25

GS-GasPro

- Technologie unique de colonne silice PLOT greffée
- Choix excellent pour les hydrocarbures légers et les gaz soufrés
- Stabilité des temps de rétention non affectée par l'eau
- Séparation du CO et du CO₂ sur une seule colonne
- Colonne PLOT idéale pour la CPG/SM - aucunes particules

Phases similaires : CP-Silica PLOT

GS-GasPro

d.i. (mm)	Longueur (m)	Limites de temp.	Référence
0,32	5	-80 à 260/300	113-4302
0,32	15	-80 à 260/300	113-4312
0,32	30	-80 à 260/300	113-4332
0,32	60	-80 à 260/300	113-4362





GS-CarbonPLOT

- Phase stationnaire à couche de carbone greffée ultrastable
- Sélectivité exceptionnelle pour les gaz inorganiques et organiques
- Limite de température portée à 360 °C
- idéale pour la CPG/SM - pas de génération de particules
- Stabilité des temps de rétention non affectée par l'eau

Phases similaires : CarboPack, CLOT, Carboxen-1006 PLOT, CP-CarboPLOT P7

GS-CarbonPLOT

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,32	15	1,50	0 à 360	113-3112
0,32	30	1,50	0 à 360	113-3132
0,32	30	3,00	0 à 360	113-3133
0,32	60	1,50	0 à 360	113-3162
0,53	15	3,00	0 à 360	115-3113
0,53	30	3,00	0 à 360	115-3133

HP-PLOT Molesieve

- Colonne PLOT pour l'analyse des gaz permanents
- Séparation de O₂, N₂, CO et CH₄ en moins de 5 minutes
- Tamis moléculaire 5 Å résistant, réduisant au minimum le bruit de fond et l'endommagement des vannes multivoies
- Choisissez un film épais pour la séparation de Ar/O₂ sans refroidissement cryogénique
- Sélectionnez des colonnes HP-PLOT Molesieve à film mince pour les applications de surveillance de l'air
- Remplace la colonne GS-Molesieve

Note : les colonnes à tamis moléculaire adsorbent l'eau, ce qui, avec le temps, entraîne des modifications du temps de rétention. Nous utilisons un procédé de désactivation exclusif qui permet une régénération rapide. Les colonnes HP-PLOT Molesieve entièrement saturées se régénèrent en 7 heures maximum à 200 °C.

HP-PLOT Molesieve

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,32	30	12,00	-60 à 300	19091P-MS4
0,32	15	25,00	-60 à 300	19091P-MS7
0,32	30	25,00	-60 à 300	19091P-MS8
0,53	15	25,00	-60 à 300	19095P-MS5
0,53	30	25,00	-60 à 300	19095P-MS6
0,53	15	50	-60 à 300	19095P-MS9
0,53	30	50	-60 à 300	19095P-MS0



HP-PLOT Q

- Colonne au polystyrène-divinylbenzène greffé
- Colonne PLOT de polarité intermédiaire entre Porapak-Q et Porapak-N
- Excellente colonne pour les isomères C₁ à C₃ et les alcanes jusqu'à C₁₂, le CO₂, le méthane, l'air/CO, les composés oxygénés, les composés soufrés et les solvants
- Peut remplacer les colonnes remplies
- Sépare l'éthane, l'éthylène et l'acétylène
- Résolution améliorée et temps de cycle réduit par rapport aux colonnes remplies conventionnelles
- Temps de conditionnement minimal - 1 heure
- La colonne "Q" préférée du fait de sa robustesse

Phases similaires : CP PoraPLOT Q, CP PoraPLOT Q-HT, Rt-QPLOT, SupelQ PLOT, GS-Q

HP-PLOT Q

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,32	15	20,00	-60 à 270/290	19091P-Q03
0,32	30	20,00	-60 à 270/290	19091P-Q04
0,53	15	40	-60 à 270/290	19095P-Q03
0,53	30	40	-60 à 270/290	19095P-Q04

HP-PLOT U

- Phase divinylbenzène/éthylèneglycol diméthacrylate greffée
- Plus polaire que la HP-PLOT Q
- Excellente colonne pour les hydrocarbures C₁ to C₇, le CO₂, le méthane, l'air/CO, l'eau, les composés oxygénés, les amines, les solvants, les alcools, les cétones et les aldéhydes
- Résolution améliorée et temps de cycle réduit par rapport aux colonnes remplies conventionnelles

Phases similaires : PoraPlot U, RTU PLOT

HP-PLOT U

d.i. (mm)	Longueur (m)	Ép. du film (µm)	Limites de temp.	Référence
0,32	30	10	-60 à 190	19091P-U04
0,53	15	20	-60 à 190	19095P-U03
0,53	30	20	-60 à 190	19095P-U04



Installation de la colonne, évaluation et résolution d'anomalies

Guides rapides et conseils pour garantir des performances au top.

Les colonnes Agilent J&W sont le fruit de décennies d'expérience de la chromatographie. Vous allez expérimenter une qualité exceptionnelle et une fiabilité dont vous ne pourrez plus vous passer. Grâce à ces guides vous allez pouvoir optimiser les performances, l'efficacité et la durée de vie de vos colonnes en mettant en œuvre les toutes dernières procédures d'installation, d'évaluation et de résolution d'anomalies.

Dans cette section, vous allez découvrir des astuces, des techniques et une mine de conseils qui vous seront utiles pour ...

- Installer une colonne capillaire en toute confiance;
- conditionner et tester de nouvelles colonnes;
- réduire et éviter la dégradation des performances d'une colonne en raison d'un dommage thermique, d'un dommage lié à l'oxygène ou d'autres facteurs;
- identifier et résoudre les anomalies les plus fréquentes.

Ainsi, vous allez augmenter le temps de fonctionnement continu, réduire les temps d'interruption et obtenir les résultats reproductibles dont votre laboratoire a besoin.





Conseils et astuces

Accédez à tous les outils dont vous avez besoin pour installer une colonne avec le kit d'installation de colonne d'Agilent réf. 430-2000.

Tableau 6
Dimensions des ferrules

D.i. colonne	D.i. de la ferrule (mm)
0,10	0,4
0,18	0,4
0,20	0,4
0,25	0,4
0,32	0,5
0,45	0,8
0,53	0,8

Guide rapide pour l'installation d'une colonne capillaire

Pour de plus amples informations sur l'installation, consultez le guide d'installation fourni avec votre colonne, ou consultez www.agilent.com/chem/columninstall

Avant d'installer la colonne

1. Remplacez les pièges à oxygène, humidité et hydrocarbures si nécessaire.
2. Nettoyez l'injecteur, remplacez les joints critiques, les inserts et changez les septa si nécessaire.
3. Vérifiez les joints du détecteur, puis remplacez-les si nécessaire. Nettoyez ou remplacez les buses du détecteur si nécessaire.
4. Vérifiez avec précaution que la colonne n'est pas endommagée, ni cassée.
5. Vérifiez les recommandations du fabricant concernant la pression des gaz, puis vérifiez la pression de sortie des bouteilles de gaz afin de vous assurer qu'un approvisionnement approprié en gaz vecteur, gaz d'appoint et gaz auxiliaire est disponible. Les pourcentages de pureté minimaux recommandés pour les gaz vecteurs sont : hélium 99,995 % et hydrogène 99,995 %, avec $H_2O < 1$ ppm et $O_2 < 0,5$ ppm.
6. Rassemblez les outils d'installation nécessaires : vous aurez besoin d'un coupe-colonne, d'écrous de colonne, d'une clé pour écrous de colonne, de ferrules, d'une loupe et de correcteur liquide blanc.

Installation de la colonne

1. Sur le touret de colonne, déroulez environ 0,5 m de tube (1 tour ~ 0,5 m) aux deux extrémités pour l'installation dans l'injecteur et dans le détecteur. Évitez les coudes.
2. Placez la colonne dans le four. Utilisez un étrier s'il existe.

Installez l'écrou de la colonne et la ferrule en graphite/Vespel ou graphite sur chaque extrémité de la colonne ; faites descendre l'écrou et la ferrule le long de la colonne d'environ 15 cm. (**tableau 6**)

4. Entaillez la colonne. Entaillez avec précaution chaque extrémité de la colonne, à environ 4 à 5 cm.

5. Réalisez une cassure nette. Saisissez la colonne entre le pouce et l'index aussi proche de l'entaille que possible. Tirez et courbez doucement la colonne. La colonne devrait se casser facilement. Si ce n'est pas le cas, ne forcez pas. Entaillez de nouveau la colonne à un endroit différent (plus loin de l'extrémité qu'auparavant), puis essayez de nouveau de réaliser une cassure nette.
6. Utilisez une loupe pour contrôler la coupure. Assurez-vous que la coupure est perpendiculaire au tube sans fragment de polyimide ou de "verre" à l'extrémité du tube.
7. Installez la colonne dans l'injecteur. Recherchez, dans le manuel du CPG, la longueur d'introduction correcte dans le type d'injecteur utilisé. Faites glisser l'écrou pour colonne et la ferrule sur la distance appropriée, puis marquez cette distance sur la colonne à l'aide du correcteur liquide blanc, juste sous l'écrou. Laissez sécher le liquide. Introduisez la colonne dans l'injecteur. Serrez l'écrou de colonne à la main jusqu'à ce qu'il soit en prise, puis serrez-le d'un quart de tour ou d'un demi-tour supplémentaire : on ne doit pas pouvoir extraire la colonne en tirant modérément. Vérifiez que la distance d'introduction de colonne correcte a été conservée en vous aidant de la marque réalisée avec le correcteur liquide blanc.
8. Ouvrez l'alimentation en gaz vecteur et réglez le débit. Réglez la pression en tête de colonne, le débit de division et le débit de purge du septum. Voir le **tableau 7** pour les pressions nominales en tête de colonne. Si vous utilisez un injecteur avec/sans division, vérifiez que le clapet de purge ou de division correspondant est « ouvert ».
9. Confirmez le flux du gaz vecteur dans la colonne. Immergez l'extrémité libre de la colonne dans un flacon de solvant et vérifiez qu'il n'y a pas de bulles.
10. Installez la colonne dans le détecteur. Cherchez la longueur d'introduction correcte dans le manuel de l'instrument.
11. Vérifiez qu'il n'y a pas de fuite. **Ceci est très important.** Ne chauffez pas la colonne sans avoir vérifié avec précaution qu'il n'y a pas de fuite.
12. Paramétrez les bonnes températures pour l'injecteur et le détecteur.
13. Paramétrez les bons débits de gaz d'appoint et de détecteur. Allumez le détecteur.
14. Purgez la colonne pendant au moins 10 minutes à température ambiante. Ajoutez un temps de purge supplémentaire approprié après une maintenance de l'injecteur ou du piège.
15. Injectez une substance non retenue pour vérifier que tout est correctement installé. Exemples : butane ou méthane (FID), vapeurs d'espace de tête de l'acétonitrile (NPD), vapeurs d'espace de tête issues du chlorure de méthylène (ECD), air (TCD), argon (spectromètre de masse). Une installation correcte est indiquée par un pic non retenu symétrique. Si tel n'est pas le cas, refaire l'installation.



Conseils et astuces

Pour calculer précisément les paramètres de pression et les débits dans une colonne capillaire, téléchargez le logiciel gratuit « GC Pressure/Flow Calculator » en visitant

www.agilent.com/chem/gccalc

Conditionnement et test de la colonne

1. Programmez la température du four 20 °C au-dessus de la température maximale de l'analyse ou à la température maximale de la colonne (la plus basse prévalant) pendant 2 heures. Si au bout de 10 minutes à la température supérieure, le bruit de fond ne commence pas à chuter, refroidissez immédiatement la colonne et vérifiez qu'il n'y a pas de fuite.
2. Si vous utilisez des ferrules en Vespel ou graphite/Vespel, vérifiez de nouveau que les écrous de la colonne sont bien serrés après le processus de conditionnement.
3. Confirmez que la vitesse linéaire moyenne finale est correcte en injectant de nouveau une substance non retenue.

Tableau 7 :
Pressions nominales en tête de colonne (psig)

Longueur de la colonne (m)	D.i. de la colonne (mm)					
	0,18	0,2	0,25	0,32	0,45	0,53
10	5-10					
12		10-15				
15			8-12	5-10		1-2
20	10-20					
25		20-30				
30			15-25	10-20	3-5	2-4
40	20-40					
50		40-60				
60			30-45	20-30	6-10	4-8
75					8-14	5-10
105						7-15

Causes de la dégradation des performances de la colonne

Colonne cassée

Les colonnes en silice fondue se cassent à l'endroit où il existe un point faible dans le revêtement en polyimide. Le revêtement en polyimide protège le tube en silice fondue flexible, mais fragile. Le chauffage et le refroidissement continus du four, les vibrations provoquées par le ventilateur du four et l'enroulement sur un touret circulaire appliquent des tensions sur le tube. Une rupture survient à un point faible. Des points faibles apparaissent où le revêtement en polyimide est rayé ou érodé. Cela survient généralement lorsqu'un point ou un bord pointu ou tranchant passe sur le tube. Les supports et étiquettes de colonne, les bords métalliques dans le four, les coupe-colonne et les divers objets présents sur la paillasse du laboratoire sont souvent à l'origine de tels problèmes.

Il est rare qu'une colonne casse spontanément. Les pratiques de fabrication des colonnes tendent à éliminer les tubes qui présentent des points faibles. Les colonnes de grand diamètre sont plus à même de casser. Cela signifie qu'il faut faire davantage attention et prendre davantage de précautions contre la casse avec les tubes ayant un d.i. compris entre 0,45 et 0,53 mm qu'avec les tubes ayant un d.i. compris entre 0,18 et 0,32 mm.

Une colonne cassée n'est pas toujours une fatalité. Si une colonne cassée a été maintenue à une température élevée de façon continue ou durant plusieurs cycles de programme de température, elle est très probablement endommagée. La moitié arrière de la colonne cassée a été exposée à de l'oxygène à des températures élevées, ce qui endommage rapidement la phase stationnaire. La moitié avant n'est pas atteinte car le gaz vecteur passe dans cette partie de colonne. Si une colonne cassée n'a pas été chauffée ou si elle n'a été exposée à des températures élevées ou à de l'oxygène que peu de temps, la moitié arrière n'a probablement pas été significativement endommagée.

Un raccord union peut être installé pour réparer une colonne cassée. Tout raccord union approprié permettra de réparer la colonne. Des problèmes de volume mort (traînée des pics) peuvent survenir avec des raccords unions mal installés.





Dommmages thermiques

Le fait de dépasser la limite de température supérieure d'une colonne entraîne une dégradation accélérée de la phase stationnaire et de la surface du tube. Cela entraîne l'apparition prématurée d'un ressuage de colonne excessif, une traînée des pics pour les composés actifs et/ou une perte d'efficacité (résolution). Heureusement, les dommages thermiques constituent un processus plus lent, ainsi il faut que la limite de température soit dépassée pendant longtemps pour que des dommages significatifs surviennent. Les dommages thermiques sont fortement accélérés en présence d'oxygène. Le fait de surchauffer une colonne avec une fuite de gaz vecteur ou une concentration d'oxygène élevée dans le gaz vecteur entraîne des dommages rapides et irréversibles de la colonne.

Paramétrer la température maximale du four à la limite de température de la colonne, ou seulement à quelques degrés au-dessus, constitue la meilleure méthode pour empêcher tout dommage thermique. Cela empêche la surchauffe accidentelle de la colonne. Si une colonne subit des dommages thermiques, il se peut qu'elle fonctionne encore. Retirez la colonne du détecteur. Chauffez la colonne pendant 8-16 heures à sa limite de température isotherme. Retirez 10-15 cm de l'extrémité du détecteur de la colonne. Réinstallez la colonne et conditionnez-la comme d'habitude. La colonne ne retrouve généralement pas ses performances générales, cependant, elle fonctionne encore souvent. La durée de vie de la colonne sera réduite après avoir subi des dommages thermiques.



Agilent propose des outils pratiques sous la forme d'un crayon et d'une céramique qui vous permet de réaliser des coupes nettes des colonnes capillaires en silice fondue, en verre et à revêtement aluminium.

Dommmages dus à l'oxygène

L'oxygène est l'ennemi de la plupart des colonnes capillaires. Tandis qu'aucun dommage ne survient sur la colonne à température ambiante ou proche de la température ambiante, des dommages sévères surviennent lorsque la température de la colonne augmente. En général, la température et la concentration en oxygène auxquelles des dommages significatifs surviennent sont plus basses pour les phases stationnaires polaires. Le problème, c'est l'exposition constante à l'oxygène. L'exposition momentanée, comme pendant une injection d'air ou le retrait très rapide d'un écrou de septum n'est pas un problème.

Une fuite dans le circuit de distribution du gaz vecteur (par ex. lignes de gaz, raccords, injecteur) constitue l'exposition la plus fréquente à une source d'oxygène. Au fur et à mesure que la colonne chauffe, une dégradation très rapide de la phase stationnaire survient. Cela entraîne l'apparition prématurée d'un ressuage de colonne excessif, une traînée des pics pour les composés actifs et/ou une perte d'efficacité (résolution). Il s'agit des mêmes symptômes que pour les dommages thermiques. Malheureusement, lorsque le dommage par oxygène est découvert, des dommages significatifs sont déjà survenus sur la colonne. Dans les cas moins sévères, il se peut que la colonne fonctionne encore, mais à un niveau de performance réduit. Dans les cas plus sévères, la colonne est irréversiblement endommagée.

La meilleure prévention contre les dommages par oxygène est de conserver un système sans fuite ni oxygène. Une bonne maintenance des systèmes de CPG comprend des vérifications régulières de l'absence de fuite sur les lignes de gaz et les régulateurs, des changements réguliers des septa, l'utilisation de gaz vecteurs de haute qualité, l'installation et le changement des pièges à oxygène, ainsi que le changement des bouteilles de gaz avant qu'elles ne soient totalement vides.

Dommages chimiques

Il existe relativement peu de composés endommageant les phases stationnaires. L'introduction de composés non volatils (comme des sels) dans une colonne dégrade souvent ses performances, mais la phase stationnaire n'est pas endommagée. Ces résidus peuvent généralement être éliminés et la performance est retrouvée en rinçant la colonne avec un solvant.

Les bases et acides inorganiques ou minéraux constituent les principaux composés qu'il faut éviter. Les acides comprennent l'acide chlorhydrique (HCl), l'acide sulfurique (H_2SO_4), l'acide nitrique (HNO_3), l'acide phosphorique (H_3PO_4) et l'acide chromique (CrO_3). Les bases comprennent l'hydroxyde de potassium (KOH), l'hydroxyde de sodium (NaOH) et l'hydroxyde d'ammonium (NH_4OH). La plupart de ces acides et bases ne sont pas très volatils et s'accumulent sur la partie avant de la colonne. S'ils ne sont pas éliminés, les acides ou bases endommagent la phase stationnaire. Cela entraîne l'apparition prématurée d'un ressuage de colonne excessif, une traînée des pics pour les composés actifs et/ou une perte d'efficacité (résolution). Les symptômes sont très similaires à ceux des dommages thermiques et par l'oxygène. L'acide chlorhydrique et l'hydroxyde d'ammonium sont les moins nocifs du groupe. Les deux tendent à suivre l'eau présente dans l'échantillon. Si l'eau est peu ou pas retenue par la colonne, le temps de rétention du HCl et du NH_4OH dans la colonne est court. Cela tend à éliminer ou minimiser les dommages provoqués par ces composés. Ainsi, si du HCl ou du NH_4OH est présent dans un échantillon, l'utilisation d'une colonne ou de conditions qui ont pour effet de ne pas retenir l'eau rendra ces composés relativement inoffensifs pour la colonne.

Les seuls composés organiques qui endommagent les phases stationnaires sont les acides perfluorés. Par exemple : acide trifluoroacétique, acide pentafluoro-propionique et acide heptafluorobutyrique. Ils doivent être présents à des niveaux élevés (par exemple à partir de 1 %). La plupart des problèmes surviennent avec des injections directes sur une colonne de grand d.i. (Megabore) ou des injections sans division où d'importants volumes d'échantillon sont déposés en tête de la colonne.





Comme les dommages chimiques se limitent généralement à l'avant de la colonne, le fait de raccourcir ou de couper 0,5-1 mètre à l'avant de la colonne élimine souvent tout problème chromatographique. Dans les cas plus sévères, il faut retirer cinq mètres ou plus. L'utilisation d'une colonne de garde ou d'une précolonne minimisera les dommages à la colonne ; cependant, il peut être nécessaire de raccourcir fréquemment la colonne de garde. Les acides et les bases endommagent souvent la surface du tube en silice fondue désactivée, ce qui conduit à des problèmes de forme de pic pour les composés actifs.

Contamination de la colonne

La contamination de la colonne constitue l'un des problèmes les plus fréquents rencontrés en CPG capillaire. Malheureusement les symptômes peuvent faire penser à une très grande variété de problèmes souvent mal interprétés. Une colonne contaminée n'est généralement pas endommagée, mais elle peut être rendue inutilisable.

Il existe deux types basiques de contaminants : les contaminants non volatils et les contaminants semi-volatils. Les résidus ou contaminants non volatils n'éluent pas et s'accumulent dans la colonne. La colonne se recouvre de ces résidus qui interfèrent avec la bonne distribution des solutés dans et hors de la phase stationnaire. De même, les résidus peuvent interagir avec des solutés actifs entraînant des problèmes d'adsorption de pic (traînée des pics ou perte de taille de pic). Les solutés actifs sont les solutés contenant une groupe hydroxyle (-OH) ou amine (-NH), et certains thiols (-SH) et aldéhydes. Les résidus ou contaminants semi-volatils s'accumulent dans la colonne, mais s'éluent au final. Des heures, voire des jours, peuvent passer avant qu'ils ne quittent totalement la colonne. Tout comme les résidus non volatils, ils peuvent provoquer des problèmes de taille ou de forme de pic et, en outre, sont généralement responsables de nombreux problèmes de ligne de base (instabilité, déviation, dérive, pics fantômes, etc.).

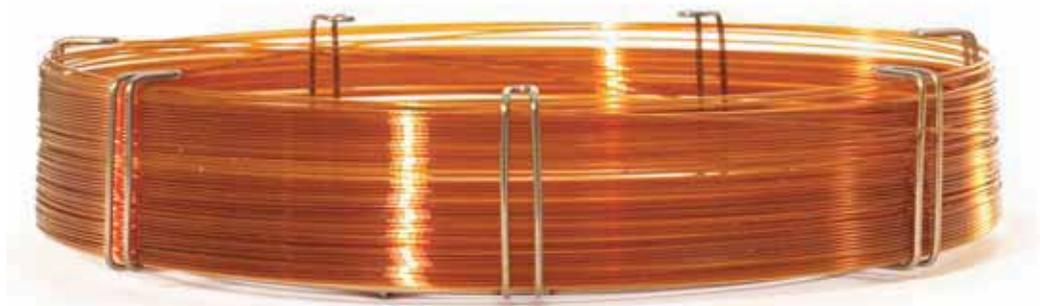
Les contaminants sont issus d'un certain nombre de sources, les échantillons injectés constituant la source la plus fréquente. Les échantillons extraits font partie des pires types. Les tissus et liquides biologiques, les sols, les déchets et la nappe phréatique, ainsi que des types similaires de matrice contiennent des quantités élevées de matériaux semi-volatils et non volatils. Même avec des procédures d'extraction prudentes et minutieuses, de petites quantités de ces matériaux sont présentes dans les échantillons injectés. Plusieurs centaines d'injections peuvent être nécessaires avant que l'accumulation de résidus ne cause des problèmes. Les techniques d'injection telles que "dans la colonne", sans division et directe sur colonne de grand d.i. Megabore introduisent une grande quantité d'échantillon dans la colonne, ainsi, la contamination de la colonne est plus fréquente avec ces techniques d'injection.



Parfois, les contaminants proviennent des matériaux des lignes de gaz et des pièges, des particules de ferrule et de septa, ou de tout ce qui est en contact avec l'échantillon (flacons, solvants, seringues, pipettes, etc.). Ces types de contaminants sont probablement à l'origine d'un problème de contamination soudain alors que des échantillons similaires au cours des précédents mois ou années n'ont pas provoqué de problème.

Le fait de minimiser la quantité de résidus d'échantillon semi-volatils et non volatils constitue la meilleure méthode pour réduire les problèmes de contamination. Malheureusement, la présence et l'identité des éventuels contaminants sont souvent inconnues. Un nettoyage rigoureux et minutieux des échantillons constitue la meilleure protection contre les problèmes de contamination. L'utilisation d'une colonne de garde ou d'une précolonne permet souvent de réduire la sévérité ou de retarder l'apparition des problèmes induits par la contamination de la colonne. Si une colonne est contaminée, il est recommandé de rincer la colonne avec un solvant pour éliminer les contaminants.

Il n'est pas recommandé de maintenir une colonne contaminée à des températures élevées pendant longtemps (ce qu'on appelle le conditionnement d'une colonne). Le conditionnement d'une colonne peut transformer certains des résidus contaminants en matériaux insolubles ne pouvant être rincés de la colonne avec du solvant. Si cela survient, la colonne ne peut être récupérée dans la plupart des cas. Parfois, la colonne peut être coupée en deux et la moitié arrière peut encore être utilisée. Le conditionnement d'une colonne doit se limiter à 1-2 heures à sa limite de température isotherme.





Kit de rinçage de colonne, 430-3000

Rinçage des colonnes avec un solvant

Le rinçage des colonnes avec un solvant implique de démonter la colonne du CPG et le passage de plusieurs millilitres de solvant dans la colonne. Tous les résidus solubles dans les solvants de rinçage sont éliminés de la colonne. L'injection d'importants volumes de solvant lorsque la colonne est encore installée ne permet pas un rinçage efficace et cela ne permettra pas non plus d'éliminer les éventuels contaminants de la colonne. Une colonne de CPG capillaire doit avoir une phase stationnaire réticulée et greffée avant d'être rincée avec un solvant. Le rinçage avec un solvant d'une phase stationnaire non greffée endommage de façon importante la colonne.

Un kit de rinçage de colonne est utilisé pour faire passer le solvant dans la colonne (voir illustration). Le kit de rinçage est fixé à une source de gaz sous pression (N_2 ou He) et la colonne est insérée dans le kit de rinçage. Du solvant est ajouté dans le flacon, et ce dernier est mis sous pression à l'aide de la source de gaz. La pression fait passer le solvant dans la colonne. Les résidus se dissolvent dans le solvant et sont rétrobalayés de la colonne avec le solvant. Le solvant est alors éliminé de la colonne, et cette dernière peut être correctement conditionnée.

Avant de rincer une colonne, couper environ 0,5 m à l'avant de la colonne (c'est-à-dire l'extrémité de l'injecteur). Insérer l'extrémité du détecteur de la colonne dans le kit de rinçage. Plusieurs solvants sont normalement utilisés pour rincer les colonnes. Chaque solvant successif doit être miscible avec le précédent. Il faut éviter les solvants ayant un point d'ébullition élevé, tout spécialement le dernier solvant. Les solvants de la matrice d'échantillon constituent souvent un bon choix.



L'outil de laboratoire multifonctions Agilent pour la CPG "GC Buddy" possède tout ce dont vous avez besoin. Réf. 5182-9765

Le méthanol, le chlorure de méthylène et l'hexane sont recommandés et fonctionnent très bien dans la majorité des cas. De l'acétone peut remplacer le chlorure de méthylène afin de ne pas utiliser de solvant halogéné ; cependant, le chlorure de méthylène constitue l'un des meilleurs solvants de rinçage. Si des échantillons à base aqueuse (par exemple, des liquides ou tissus biologiques) ont été injectés, utiliser de l'eau avant le méthanol. Certains résidus issus des échantillons à base aqueuse ne sont solubles que dans l'eau et non dans des solvants organiques. Il ne faut utiliser de l'eau et des alcools (par exemple méthanol, éthanol, isopropanol) pour rincer les phases stationnaires greffées à base de polyéthylène glycol (par exemple DB-WAX, DB-WAXetr, DB-FFAP, HP-Innowax) **qu'en dernier recours**.

Le **tableau 8** indique les volumes de solvant recommandés pour des colonnes de différents diamètres. Il n'est pas dangereux d'utiliser des volumes de solvant plus importants, mais cela n'apporte rien à part gaspiller du solvant. Après avoir ajouté le premier solvant, mettre sous pression le kit de rinçage, tout en restant en-dessous de 20 psi. Utiliser la pression la plus élevée conservant le débit de solvant en-dessous de 1 ml/min. Sauf pour la plupart des colonnes ayant un d.i. de 0,53 mm, la pression du kit de rinçage atteindra 20 psi avant que le débit n'atteigne 1 ml/min. Des temps de rinçage plus longs sont nécessaires lorsque des solvants lourds ou visqueux sont utilisés, ainsi que pour des colonnes plus longues ou ayant un diamètre plus petit. Lorsque pratiquement tout le premier solvant se trouve dans la colonne, ajoutez le solvant suivant. Il n'est pas nécessaire que le précédent solvant sorte de la colonne avant que le solvant suivant n'y entre.

Lorsque le dernier solvant sort de la colonne, laissez passer le gaz sous pression dans la colonne pendant 5 à 10 minutes. Installez la colonne dans l'injecteur, puis établissez le flux de gaz vecteur. Laissez le gaz vecteur passer dans la colonne pendant 5 à 10 minutes. Fixez la colonne au détecteur (ou la laissez non fixée, au choix). Avec un programme de température commençant à 40-50 °C, faire chauffer la colonne à 2-3°C/min jusqu'à atteindre la limite de température supérieure. Maintenir cette température pendant 1 à 4 heures jusqu'à ce que la colonne soit totalement conditionnée.

Stockage des colonnes

Les colonnes capillaires doivent être stockées dans leur emballage d'origine lorsqu'elles sont démontées du CPG. Placez des septa sur les extrémités afin qu'aucun débris n'entre dans les tubes. Lors de la réinstallation de la colonne, ses extrémités doivent être raccourcies de 2 à 4 cm afin de garantir qu'aucun petit morceau de septa ne se trouve dans la colonne.

Si une colonne est laissée dans un CPG chauffé, il doit toujours y avoir un débit de gaz vecteur. Le débit de gaz vecteur ne peut être coupé que si le four, l'injecteur, le détecteur et les lignes de transfert sont coupés (c'est-à-dire non chauffés). Sans débit de gaz vecteur, la partie chauffée de la colonne est endommagée.

Tableau 8 :
Volumes de solvant pour rincer les colonnes

D.i. de colonne (mm)	Volume de solvant (ml)
0,18 à 0,2	3-4
0,25	4-5
0,32	6-7
0,45	7-8
0,53	10-12

L'utilisation de volumes plus importants n'endommage pas la colonne



Évaluation d'une anomalie

Lorsqu'il s'agit de diagnostiquer une anomalie, la première chose à faire est de prendre du recul et d'évaluer la situation. Se dépêcher de résoudre le problème a souvent pour effet de faire négliger une information importante. Recherchez aussi les modifications ou différences éventuelles du chromatogramme. De nombreux problèmes sont accompagnés d'autres symptômes. Les variations de temps de rétention, l'augmentation du bruit de fond ou la dérive de la ligne de base, le changement de forme des pics ne sont que quelques-uns des autres indices qui permettent souvent de mettre le doigt sur les causes possibles ou, tout au moins, d'en réduire la liste. Enfin, notez les modifications ou différences éventuelles concernant l'échantillon. Le problème peut provenir des solvants, des flacons, des pipettes, des conditions de stockage, de l'âge de l'échantillon, des méthodes d'extraction ou de préparation de l'échantillon ou de tout autre facteur affectant l'environnement de l'échantillon.

Les vérifications qui s'imposent

Un nombre surprenant de problèmes font intervenir des éléments relativement simples et souvent négligés du système de CPG ou de l'analyse. Nombre de ces éléments sont transparents dans l'utilisation quotidienne du CPG et sont souvent considérés comme allant de soi (« on règle et on oublie »). Parmi les points à vérifier ...

- Gaz : pressions, vitesse linéaire moyenne du gaz vecteur, débits (détecteur, ligne de division, purge de septum).
- Températures : colonne, injecteur, détecteur et lignes de transfert
- Paramètres du système : temps d'activation de la purge, atténuation du détecteur et plage de détection, gammes de masse, etc.
- Lignes de gaz et pièges : propreté, fuites et expiration
- Consommables pour injecteur : septa, inserts, joints toriques et ferrules
- Intégrité de l'échantillon : concentration, dégradation, solvant et stockage
- Seringues : méthode, fuites, aiguille, propreté
- Système de données : paramétrages et liaisons



Conseils et astuces

Dans le cadre de notre engagement continu d'être votre partenaire pour la chromatographie, nous avons créé une série de vidéos de dépannage, qui mettent en scène Daron Decker, un spécialiste des applications en CPG, et Herb Brooks, un ingénieur de maintenance Agilent. Pour visionner les vidéos, consultez www.agilent.com/chem/gctroubleshooting

Les anomalies les plus courantes

Pics fantômes ou contamination croisée

La contamination du système est responsable de la plupart des problèmes de pics fantômes ou de contamination croisée. Si les pics fantômes supplémentaires sont de même largeur que les pics d'échantillon (avec des temps de rétention semblables), c'est probablement que les contaminants ont été introduits dans la colonne en même temps que l'échantillon. Des composés supplémentaires peuvent être présents dans l'injecteur (contamination) ou dans l'échantillon lui-même. Les impuretés dans les solvants, les flacons, les capsules et les seringues ne comptent que pour une part dans le problème. L'injection de blancs d'échantillon et de solvant permet parfois d'identifier la source de la contamination. Si les pics fantômes sont beaucoup plus larges que les pics d'échantillon, c'est très probablement que les contaminants étaient déjà dans la colonne au moment de l'injection. Ces composés étaient dans la colonne à la fin d'une analyse de CPG antérieure. Ils éluent lors d'une analyse ultérieure et sont souvent très larges. Quelquefois, de nombreux pics fantômes résultant d'injections multiples se chevauchent et éluent sous la forme d'une bosse ou d'un pâté. Cela prend souvent l'aspect d'une dérive ou d'une déviation de la ligne de base.

L'une des méthodes pour réduire au minimum ou éliminer un problème de pic fantôme consiste à augmenter la température finale ou la durée du programme de température. Une courte période de chauffage après chaque analyse ou série d'analyses peut aussi éliminer les composés fortement retenus de la colonne avant qu'il y ait un problème.

Test de condensation

Effectuez ce test chaque fois que vous suspectez des problèmes de contamination de l'injecteur ou du gaz vecteur (par exemple, des pics fantômes ou une instabilité de la ligne de base).

1. Laissez le CPG à une température comprise entre 40 et 50 °C pendant au moins 8 heures.
2. Effectuez une analyse à blanc (c'est-à-dire, démarrez le CPG mais sans injection) dans les conditions normales de température et avec les réglages normaux d'un instrument.
3. Recueillez le chromatogramme de cette analyse à blanc
4. Répétez l'analyse à blanc dès que la première est terminée. Ne laissez pas s'écouler plus de cinq minutes avant de démarrer la deuxième analyse à blanc.
5. Recueillez le chromatogramme de la 2e analyse à blanc et comparez-le au 1e chromatogramme.
6. Si le deuxième chromatogramme comporte un nombre beaucoup plus important de pics et une instabilité beaucoup plus grande de la ligne de base, c'est que la ligne de gaz vecteur ou le gaz vecteur sont contaminés.
7. Si le deuxième chromatogramme comporte un petit nombre de pics ou une dérive très faible de la ligne de base, c'est que le gaz vecteur et la ligne de gaz vecteur sont relativement propres.





Anomalies et solutions

Bruit de ligne de base excessif

Cause possible	Solution	Commentaires
Contamination de l'injecteur	Nettoyez l'injecteur ; remplacez l'insert, le joint en or	Effectuez un test de condensation ; il peut également être nécessaire de nettoyer les lignes de gaz
Contamination de la colonne	Chauffez la colonne	Limitez la durée à 1-2 heures
	Rincez la colonne avec un solvant	Uniquement pour les phases greffées et réticulées Vérifiez que l'injecteur n'est pas contaminé
Contamination du détecteur	Nettoyez le détecteur	Généralement, le bruit augmente dans le temps et non de façon soudaine
Gaz contaminés ou de mauvaise qualité	Utilisez des gaz de meilleure qualité ; vérifiez que les pièges à gaz ne sont pas en fin de vie et vérifiez l'étanchéité	Survient généralement après avoir changé une bouteille de gaz
Colonne trop enfoncée dans le détecteur	Réinstallez la colonne	Consultez le manuel du CPG pour connaître la bonne distance d'insertion
Débits de gaz incorrects pour le détecteur	Ajustez les débits aux valeurs recommandées	Consultez le manuel du CPG pour connaître les bons débits
Fuite lors de l'utilisation d'un SM, ECD ou TCD	Trouvez et éliminez la fuite	Généralement, au niveau des raccords de la colonne ou de l'injecteur
Filament de détecteur, lampe ou multiplicateur d'électrons usagés	Remplacez la pièce appropriée	
Dégradation du septum	Remplacez le septum	Pour les applications à température élevée, utilisez un septum approprié

Instabilité ou perturbation de la ligne de base

Cause possible	Solution	Commentaires
Contamination de l'injecteur	Nettoyez l'injecteur	Effectuez un test de condensation ; il peut également être nécessaire de nettoyer les lignes de gaz
Contamination de la colonne	Chauffez la colonne	Limitez la durée à 1-2 heures
Détecteur instable	Laissez le détecteur se stabiliser	Certains détecteurs peuvent nécessiter jusqu'à 24 heures pour se stabiliser totalement
Colonne conditionnée de façon incomplète	Conditionnez complètement la colonne	Plus critique pour les analyses au niveau des traces
Changement de débit de gaz vecteur pendant un programme de température	Normal dans la plupart des cas	MS, TCD et ECD réagissent aux changements de débit de gaz vecteur

Trainées de pics

Cause possible	Solution	Commentaires
Contamination de la colonne	Raccourcissez la colonne	Retirez 0,5-1 mètre de la partie avant de la colonne
	Rincez la colonne avec un solvant	Uniquement pour les phases greffées et réticulées Vérifiez que l'injecteur n'est pas contaminé
Activité de la colonne	Irréversible. Remplacez la colonne	N'affecte que les composés actifs
Discordance de la polarité solvant-phase	Changez le solvant de l'échantillon par un seul solvant	Trainées plus importantes pour les pics à élution précoce ou les pics les plus proches du front du solvant
	Utilisez une précolonne	3-5 mètres de précolonne sont suffisants
Violation de l'effet du solvant pour les injections dans la colonne ou sans division	Réduisez la température initiale de colonne	La trainée des pics baisse avec la rétention
Rapport de division trop bas	Augmentez le rapport de division	Le débit fourni par la vanne de division doit être de 20 ml/min au minimum
Mauvaise installation de la colonne	Réinstallez la colonne	La trainée supérieure pour les pics éluant de façon précoce
Certains composés actifs donnent toujours des trainées de pics	Aucune	Plus fréquent pour les amines et acides carboxyliques

Division des pics

Cause possible	Solution	Commentaires
Technique d'injection	Changez la technique	Généralement liée à une pression irrégulière du piston ou à la présence d'échantillon dans l'aiguille de la seringue. Utilisez un injecteur automatique.
Solvant échantillon mélangé	Changez le solvant de l'échantillon par un seul solvant	Pire pour les solvants présentant d'importantes différences de polarité ou de points d'ébullition
Mauvaise installation de la colonne	Réinstallez la colonne	Généralement une erreur importante de la longueur d'insertion
Dégradation de l'échantillon dans l'injecteur	Réduisez la température de l'injecteur	Un élargissement ou une traînée des pics peut survenir si la température est trop basse
	Changez pour une injection "dans la colonne"	Requiert un injecteur dans la colonne
Mauvaise focalisation de l'échantillon	Utilisez une précolonne	Pour l'injection "dans la colonne" et sans division

Variation des temps de rétention

Cause possible	Solution	Commentaires
Changement de la vitesse du gaz vecteur	Vérifiez la vitesse du gaz vecteur	Tous les pics sont décalés à peu près uniformément dans le même sens
Changement de la température de la colonne	Vérifiez la température de la colonne	Les pics ne sont pas décalés uniformément
Changement de la dimension de la colonne	Vérifiez l'identité de la colonne	
Importants changements de concentration du composé	Essayez un échantillon de concentration différente	Peuvent également affecter les pics adjacents. La saturation des échantillons est corrigée en augmentant le rapport de division ou la dilution des échantillons.
Fuite au niveau de l'injecteur	Vérifiez qu'il n'y a aucune fuite dans l'injecteur	Un changement de la taille des pics survient également en général
Ligne de gaz bouchée	Nettoyez ou remplacez la ligne bouchée	Plus fréquent pour la ligne de division ; vérifiez également les régulateurs de débit et les solénoïdes
Fuite du septum	Remplacez le septum	Vérifiez que l'aiguille ne soit pas émoussée
Incompatibilité entre échantillon et solvant	Changez le solvant de l'échantillon par un seul solvant Utilisez une précolonne	Pour injection sans division





Changement de la taille de pic

Cause possible	Solution	Commentaires
Changement de la réponse du détecteur	Vérifiez les débits, températures et paramètres des gaz	Il se peut que tous les pics ne soient pas affectés de façon égale
	Vérifiez le niveau de bruit de fond ou le bruit	Peut être provoqué par la contamination du système et non le détecteur
Changement du rapport de division	Vérifiez le rapport de division	Il se peut que tous les pics ne soient pas affectés de façon égale
Changement du temps d'activation de purge	Vérifiez la ligne d'activation de purge	Pour injection sans division
Changement de volume d'injection	Vérifiez la technique d'injection	Les volumes d'injection ne sont pas linéaires
Changement de la concentration en échantillon	Vérifiez la concentration d'échantillon	Des changements peuvent également être provoqués par une dégradation, une évaporation ou des variations de température ou de pH de l'échantillon
Fuite dans la seringue	Utilisez une seringue différente	Fuites d'échantillon en aval du piston ou autour de l'aiguille ; les fuites ne sont pas souvent visibles
Contamination de la colonne	Raccourcissez la colonne	Retirez 0,5-1 mètre de la partie avant de la colonne
	Rincez la colonne avec un solvant	Uniquement pour les phases greffées et réticulées
Activité de la colonne	Irréversible	N'affecte que les composés actifs
Coélution	Changez la température de la colonne ou de phase stationnaire	Réduisez la température de la colonne et vérifiez que les pics ne présentent pas d'épaulement ou de traînée
Changement des paramètres de l'injecteur	Conservez les mêmes paramètres pour l'injecteur	Plus sévère pour les injections avec division
Rétrodiffusion de l'échantillon	Injectez un volume inférieur, utilisez un insert de plus grand volume, réduisez la température de l'injecteur	Un volume inférieur de solvant et des débits supérieurs sont plus utiles
Décomposition due à la contamination de l'injecteur	Nettoyez l'injecteur ; remplacez l'insert, le joint en or	Utilisez uniquement des inserts désactivés et de la laine de verre dans l'injecteur

Perte de résolution

Cause possible	Solution	Commentaires
Diminution de la séparation		
Température de colonne différente	Vérifiez la température de la colonne	Des différences au niveau d'autres pics seront visibles
Dimension ou phase de colonne différente	Vérifiez l'identité de la colonne	Des différences au niveau d'autres pics seront visibles
Coélution avec un autre pic	Modifiez la température de colonne	Réduisez la température de la colonne et vérifiez que les pics ne présentent pas d'épaulement ou de traînée

Augmentation de la largeur de pic

Changement de la vitesse du gaz vecteur	Vérifiez la vitesse du gaz vecteur	Un changement du temps de rétention survient également
Contamination de la colonne	Raccourcissez la colonne	Retirez 0,5-1 mètre de la partie avant de la colonne
	Rincez la colonne avec un solvant	Uniquement pour les phases greffées et réticulées
Changement dans l'injecteur	Vérifiez les paramètres de l'injecteur	Vérifiez rapport de division, insert, température, volume d'injection
Changement de la concentration en échantillon	Essayez un échantillon de concentration différente	Les largeurs de pic augmentent avec des concentrations supérieures
Effet inapproprié du solvant, manque de focalisation	Réduction de la température du four, meilleur solvant, correspondance de la polarité de la phase de l'échantillon, utilisation d'une précolonne	Pour injection sans division

Fondamentaux pour le développement de méthodes

Une approche systématique et structurée pour le développement de méthodes.

Du choix de l'équipement... au réglage de la température et des débits... des pratiques de développement de méthode efficaces sont essentielles pour obtenir des performances satisfaisantes et des résultats fiables.

C'est pour cette raison que nous avons centralisé et mis à votre disposition des procédures de développement de méthodes les plus critiques. Par exemple, nous allons vous expliquer comment...

- augmenter la résolution et raccourcir le temps d'analyse, en déterminant la meilleure vitesse linéaire moyenne du gaz vecteur ;
- sélectionner les paramètres par défaut de l'injecteur pour les différents types d'échantillons, dont les échantillons volatils (comme les solvants) et les échantillons à haut point d'ébullition (comme les stéroïdes, les triglycérides et les surfactants) ;
- déterminer si une programmation de température ou une température isotherme est plus adaptée pour l'application ;
- perfectionner les dernières techniques de la programmation de température, y compris la définition de la température initiale et du plateau initial, l'ajustement de la vitesse de montée pour améliorer la résolution des pics à élution intermédiaire, la détermination de la température finale et du plateau final, et la confirmation de l'identité des pics.

En suivant les conseils de cette section, vous allez développer des méthodes à la fois productives, rentables et de grande qualité.





Recherche de la vitesse linéaire moyenne la mieux adaptée pour le gaz vecteur

La détermination de la vitesse linéaire moyenne la mieux adaptée est relativement simple et il suffit de quelques essais pour y parvenir. L'hydrogène offre la meilleure résolution dans le temps le plus court. L'hélium offre une résolution similaire, mais un temps d'analyse plus long. Il n'est pas recommandé d'utiliser de l'azote avec des colonnes capillaires en raison des temps d'analyse extrêmement longs.

En cas d'utilisation d'hélium comme gaz vecteur, essayez une vitesse linéaire moyenne initiale de 30 cm/s. Pour obtenir une meilleure résolution, réduisez la vitesse à 25 cm/s maximum ; mais cela augmente le temps d'analyse. Si vous souhaitez réduire le temps d'analyse, augmentez la vitesse à 35 cm/s (40 cm/s maximum), mais gardez à l'esprit que les vitesses linéaires supérieures peuvent engendrer des pertes de résolution. Il peut également être nécessaire d'ajuster légèrement la température du four. Des vitesses linéaires moyennes de 30 à 35 cm/s sont utilisées pour de nombreuses analyses lorsqu'on utilise de l'hélium comme gaz vecteur.

En cas d'utilisation d'hydrogène comme gaz vecteur, essayez une vitesse linéaire moyenne initiale de 60 cm/s. Pour obtenir une meilleure résolution, réduisez la vitesse à 50 cm/s maximum ; mais cela augmente le temps d'analyse. Si vous souhaitez réduire le temps d'analyse, augmentez la vitesse à 70 cm/s (80 cm/s maximum), mais gardez à l'esprit que les vitesses supérieures peuvent engendrer des pertes de résolution. Il peut également être nécessaire d'ajuster légèrement la température du four. Des vitesses linéaires moyennes de 60 à 70 cm/s sont utilisées pour de nombreuses analyses lorsqu'on utilise de l'hydrogène comme gaz vecteur.

Lors de la comparaison des chromatogrammes à différentes vitesses linéaires moyennes, des différences de rétention et de résolution sont notables. Il est parfois approprié d'utiliser des vitesses linéaires moyennes différentes pour les différents pics d'un même chromatogramme. Dans ces cas, une vitesse de compromis est généralement choisie. À l'exception de l'azote, des petits changements de vitesse linéaire moyenne (< 2 cm/s) entraînent rarement des changements de résolution significatifs. Lors d'expériences avec des vitesses linéaires moyennes, essayez des valeurs qui varient d'au moins 3 à 4 cm/s.

Paramètres par défaut de l'injecteur

Une température d'injecteur de 250 °C suffit pour pratiquement tous les échantillons. Pour les échantillons volatils, comme les solvants volatils, une température d'injecteur de 150 à 200 °C est recommandée. Pour les échantillons à point d'ébullition élevé, comme les stéroïdes, les triglycérides ou les surfactants, une température d'injecteur de 275 à 300 °C est recommandée. Assurez-vous que le septum peut supporter la température élevée de l'injecteur.

Paramètres par défaut de l'injecteur

	Injection directe sur colonne Megabore	Avec division	Sans division
Température:	250 °C	250 °C	250 °C
Inserts:	Vaporisation flash directe	Tube droit ou en sablier	Tube droit avec restriction en fond
Injection:	1 µl	1 µl	1 µl
Rapport de division :		1:50	
Temps d'activation de purge :			0,5 minute



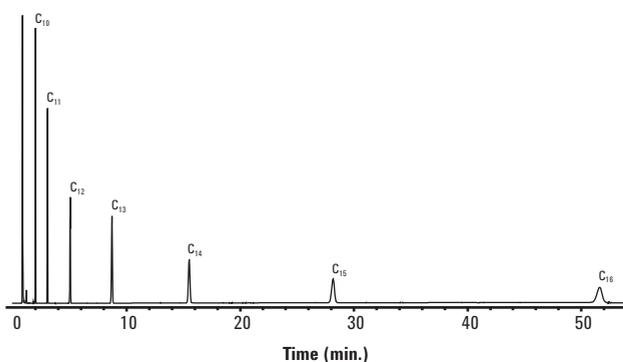
La plupart des échantillons peut être analysée avec différentes conditions ou différents paramètres d'injecteur. De ce fait, un ensemble de conditions d'injecteur relativement standard est adapté à la plupart des échantillons. Comme les conditions par défaut ou standard de l'injecteur sont adaptées à 80 à 90 % de tous les échantillons, ces conditions constituent un bon point de départ pour développer une nouvelle méthode.

Températures du four

La condition de température isotherme implique de maintenir une température constante pour le four pendant toute la durée de l'analyse. Les conditions de température isothermes sont utilisées pour les solutés ayant une rétention similaire. Des différences de rétention pour des solutés qui ne sont pas similaires peuvent être relativement importantes dans ces conditions. Les largeurs de pic augmentent rapidement avec la rétention (**figure 10a**). Pour ces raisons, les conditions de température isothermes ne sont adaptées qu'à un nombre limité d'analyses.

Figure 10a: Condition isotherme

Colonne : DB-1, 15 m x 0,25 mm, 0,25 µm
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 100 °C isotherme





Avertissement lors du réglage des programmes de température

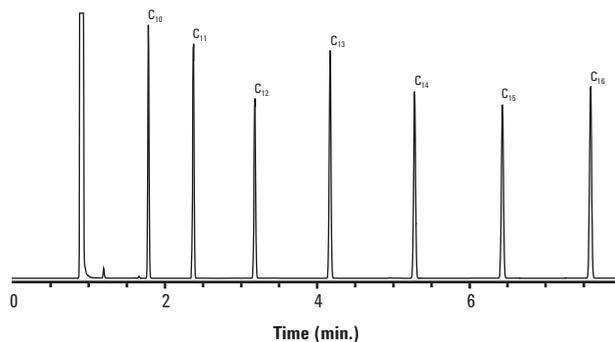
Lorsque vous changez de programme de température, il est primordial de valider l'identité des pics sur le nouveau chromatogramme. L'ordre de sortie des pics peut se décaler, on parle d'inversion de pics. Les erreurs d'identification des pics ou la perte apparente d'un pic (il s'agit en réalité d'une coélution avec un autre pic) sont des conséquences fréquentes d'une inversion de pics non détectée. Cela se vérifie en particulier avec les phases stationnaires les plus polaires.

La plupart des analyses nécessitent l'utilisation d'un programme de température. Un programme de température implique de chauffer le four à une vitesse contrôlée pendant l'analyse. Cela permet d'analyser plus rapidement les solutés de rétention différente et les pics ne s'élargissent que peu lorsque la rétention augmente (**figure 10b**). Les principaux inconvénients d'un programme de température sont une plus grande difficulté à développer une méthode et un temps de refroidissement du four du CPG plus long entre les analyses. Il n'y a pas de secrets ni d'astuces pour trouver le programme de température le plus approprié pour une analyse. Il faut généralement procéder par essais.

Si plusieurs tentatives à différents programmes de température n'ont pas permis d'obtenir une résolution de pic satisfaisante, une autre approche peut être nécessaire. Certains composés ne peuvent pas être séparés avec certaines phases stationnaires, quel que soit le programme de température, et de ce fait, une autre phase stationnaire peut être nécessaire. Parfois, l'amélioration de l'efficacité peut être la réponse. L'optimisation de la vitesse linéaire moyenne du gaz vecteur, l'amélioration de l'efficacité de l'injecteur ou l'utilisation d'une dimension de colonne plus adaptée peut permettre d'obtenir la résolution recherchée.

Figure 10b: Condition d'un programme de température

Colonne : DB-1, 15 m x 0,25 mm, 0,25 μ m
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 60 °C pendant 1 min, 60-180 °C à 20°/min



Développement d'un programme de température

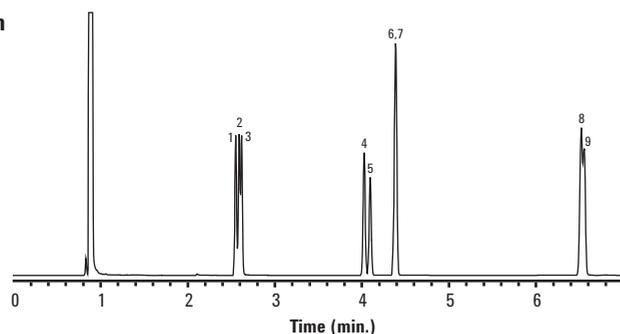
Utilisation d'un programme de température linéaire comme point de départ

S'il n'y a pas d'informations d'analyses précédentes utilisables comme référence, la première étape consiste à essayer un programme de température linéaire simple. Cela permet d'obtenir des informations sur les caractéristiques de rétention des solutés. Commencez par une température initiale de 50 °C (ou 10 °C en dessous du point d'ébullition du solvant de l'échantillon), une montée en température de 10 °C/min, une température finale égale à la limite de température isotherme de la colonne et un plateau final d'environ 30 minutes. Le long plateau final permet de s'assurer que tous les solutés sont élués dans la colonne. Le programme peut être interrompu plusieurs minutes après l'élué du dernier soluté dans la colonne. Cela peut se produire avant que la température finale ne soit atteinte (**figure 11**). Après avoir obtenu un chromatogramme avec ce programme de température linéaire simple, les étapes suivantes consistent à régler les différents paramètres du programme afin d'obtenir une résolution adéquate et un temps d'analyse le plus court possible.

Figure 11: Programme de température linéaire, simple

Colonne : DB-1, 15 m x 0,25 mm, 0,25 µm
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 50-130 °C à 10°C/min

1. 3-heptanone
2. 2-heptanone
3. Cyclohexanone
4. 1,3-dichlorobenzène
5. 1,4-dichlorobenzène
6. 1,2-dichlorobenzène
7. Iodobenzène
8. Naphtalène
9. 3-nitrobenzène



Réglage de la température initiale et du plateau initial

Pour améliorer la résolution des pics à élution précoce, réduisez la température initiale ou augmentez le plateau initial. La réduction de la température initiale entraîne généralement la plus importante amélioration de la résolution, mais les temps d'analyse augmentent considérablement (**figure 12a**). De plus, les temps de refroidissement entre les analyses peuvent augmenter de manière significative en particulier en cas de refroidissement en dessous de 50 °C. Il est souvent impossible de refroidir un four de CPG en dessous de 35 °C dans la plupart des environnements de laboratoire sans utiliser de refroidissement cryogénique. L'abaissement de la température initiale, en particulier pour les colonnes longues, n'a que peu d'influence sur la résolution des pics à élution tardive. Si une résolution excessive est obtenue avec le programme de température linéaire initial, augmentez la température initiale afin de réduire la résolution et le temps d'analyse. La résolution des pics à élution tardive peut également être réduite en augmentant la température initiale.

Augmenter la durée du plateau initial permet souvent d'améliorer la résolution des pics à élution précoce. En revanche, l'amélioration est plus réduite que celle obtenue en abaissant la température initiale (figures 12b et c). Un changement du plateau initial affecte peu la résolution des pics à élution tardive. La réduction de la température initiale et l'augmentation du plateau initial peuvent être combinés pour améliorer la résolution des précédents pics d'élution (figure 12d). Les plateaux doivent être limités à 5 minutes ou moins si possible. Les pics qui éluent pendant la dernière partie du plateau peuvent commencer à s'élargir/s'amplifier, ce qui rend la résolution plus difficile.

Figure 12a: Développement d'un programme de température : réduire la température initiale

Colonne : DB-1, 15 m x 0,32 mm, 0,25 µm
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 40-130 °C à 10°C/min

1. 3-heptanone
2. 2-heptanone
3. Cyclohexanone
4. 1,3-dichlorobenzène
5. 1,4-dichlorobenzène
6. 1,2-dichlorobenzène
7. Iodobenzène
8. Naphtalène
9. 3-nitrobenzène

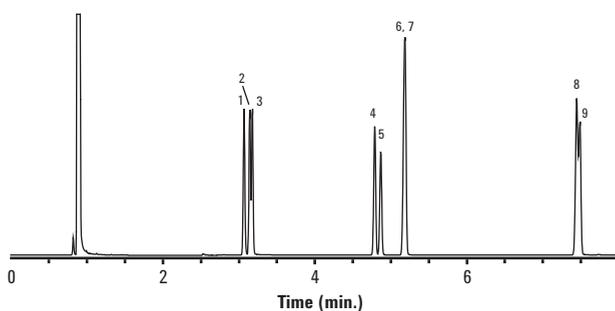


Figure 12b: Développement d'un programme de température : augmenter le plateau initial

Colonne : DB-1, 15 m x 0,32 mm, 0,25 µm
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 50 °C pendant 2 min, 50-130 °C à 10 °C/min

1. 3-heptanone
2. 2-heptanone
3. Cyclohexanone
4. 1,3-dichlorobenzène
5. 1,4-dichlorobenzène
6. 1,2-dichlorobenzène
7. Iodobenzène
8. Naphtalène
9. 3-nitrobenzène

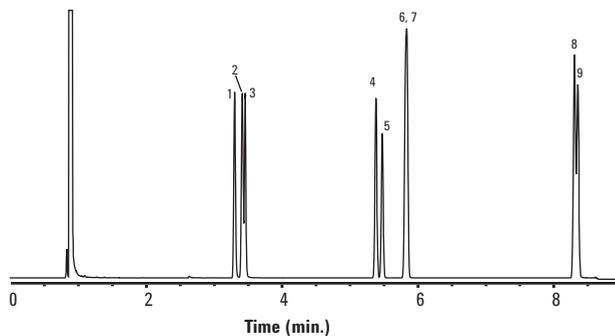


Figure 12c: Développement d'un programme de température : augmenter le plateau initial

Colonne : DB-1, 15 m x 0,32 mm, 0,25 µm
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 50 °C pendant 4 min, 50-130 °C à 10°C/min

1. 3-heptanone
2. 2-heptanone
3. Cyclohexanone
4. 1,3-dichlorobenzène
5. 1,4-dichlorobenzène
6. 1,2-dichlorobenzène
7. Iodobenzène
8. Naphtalène
9. 3-nitrobenzène

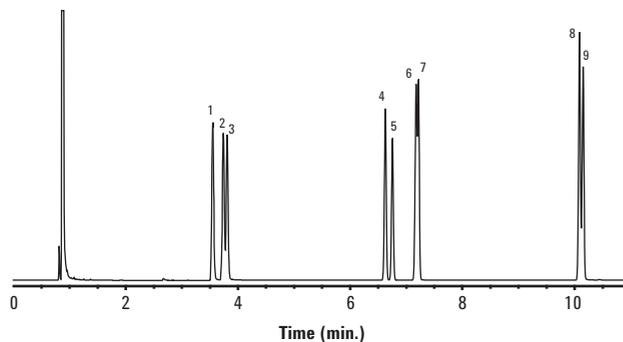
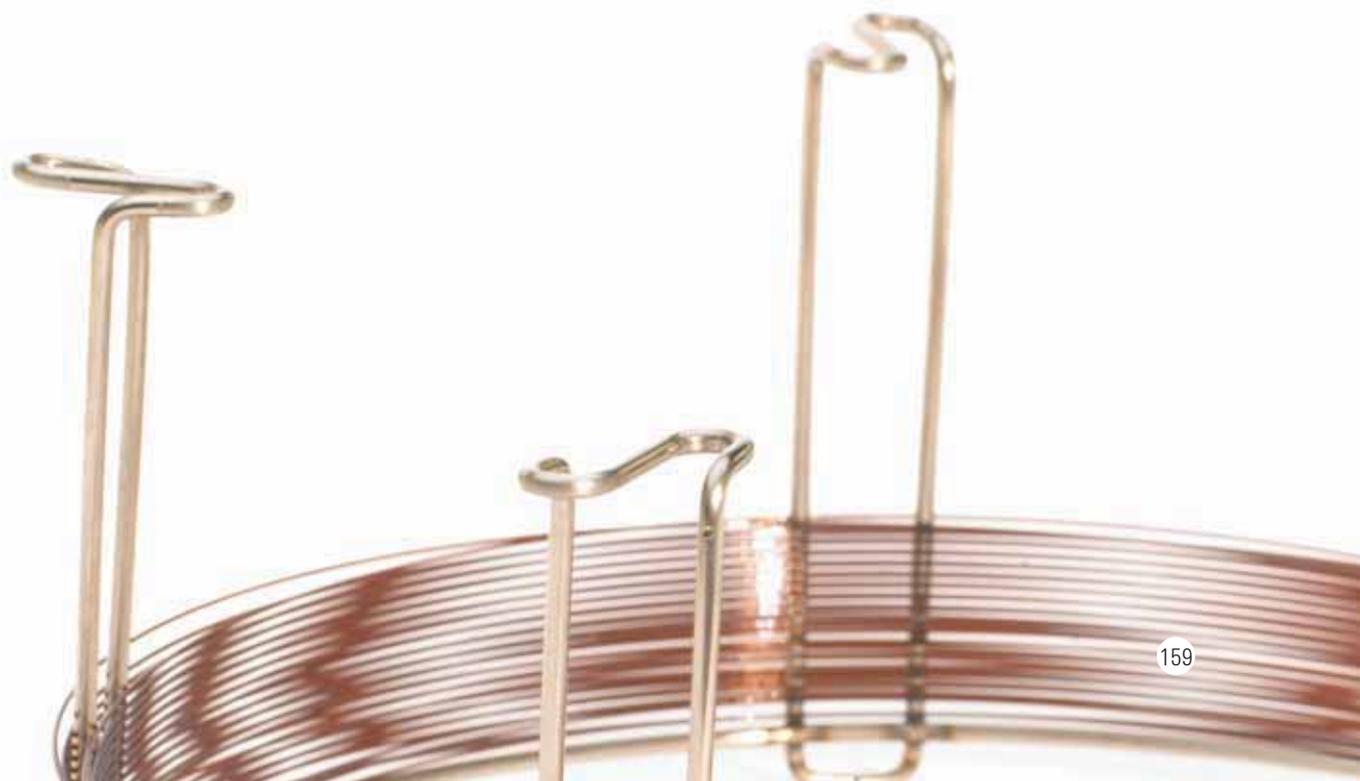
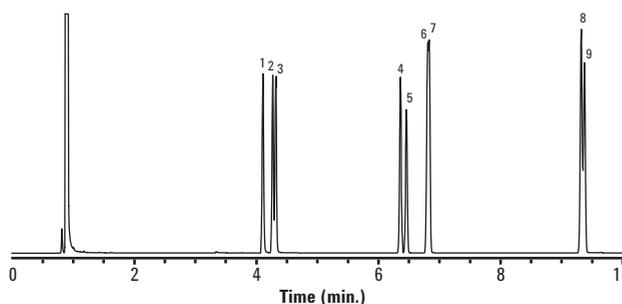


Figure 12d: Développement d'un programme de température : réduire la température initiale et augmenter le le plateau initial

Colonne : DB-1, 15 m x 0,32 mm, 0,25 µm
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 40 °C pendant 2 min, 40-130 °C à 10°C/min

1. 3-heptanone
2. 2-heptanone
3. Cyclohexanone
4. 1,3-dichlorobenzène
5. 1,4-dichlorobenzène
6. 1,2-dichlorobenzène
7. Iodobenzène
8. Naphtalène
9. 3-nitrobenzène



Réglage de la montée en température

La résolution des pics qui éluent en milieu de chromatogramme peut être modifiée en changeant la montée en température. Si la résolution des pics est excessive, la montée en température peut être augmentée afin de réduire la résolution et le temps d'analyse. Si la résolution est insuffisante, réduisez la montée en température, mais il y aura une augmentation du temps d'analyse (**figure 13a**). Une meilleure résolution des pics à élution tardive se produit souvent lorsque la montée en température est diminuée. Ne modifiez la montée en température que de 5 °C/min à la fois. Des variations plus importantes ou plus réduites entraînent généralement et respectivement de nombreux changements massifs ou non significatifs. Les changements de la température initiale et du temps initial peuvent être combinés à des changements de la montée en température pour influencer sur une grande partie du chromatogramme (**figure 13b**).

Figure 13a: Modification de la montée en température

Colonne : DB-1, 15 m x 0,25 mm, 0,25 µm
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 50-120 °C à 5°C/min

1. 3-heptanone
2. 2-heptanone
3. Cyclohexanone
4. 1,3-dichlorobenzène
5. 1,4-dichlorobenzène
6. 1,2-dichlorobenzène
7. Iodobenzène
8. Naphtalène
9. 3-nitrobenzène

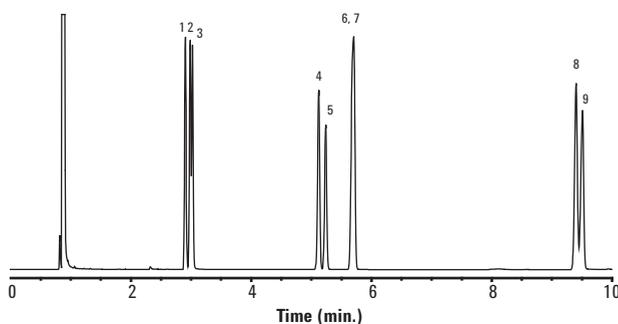
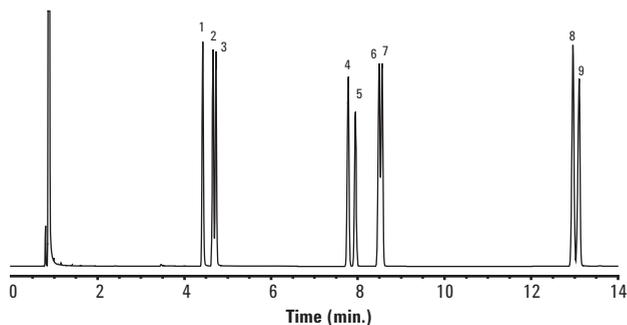


Figure 13b: Modification de la montée en température

Colonne : DB-1, 15 m x 0,25 mm, 0,25 µm
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 40 °C pendant 2 min, 40-120 °C à 5°C/min

1. 3-heptanone
2. 2-heptanone
3. Cyclohexanone
4. 1,3-dichlorobenzène
5. 1,4-dichlorobenzène
6. 1,2-dichlorobenzène
7. Iodobenzène
8. Naphtalène
9. 3-nitrobenzène

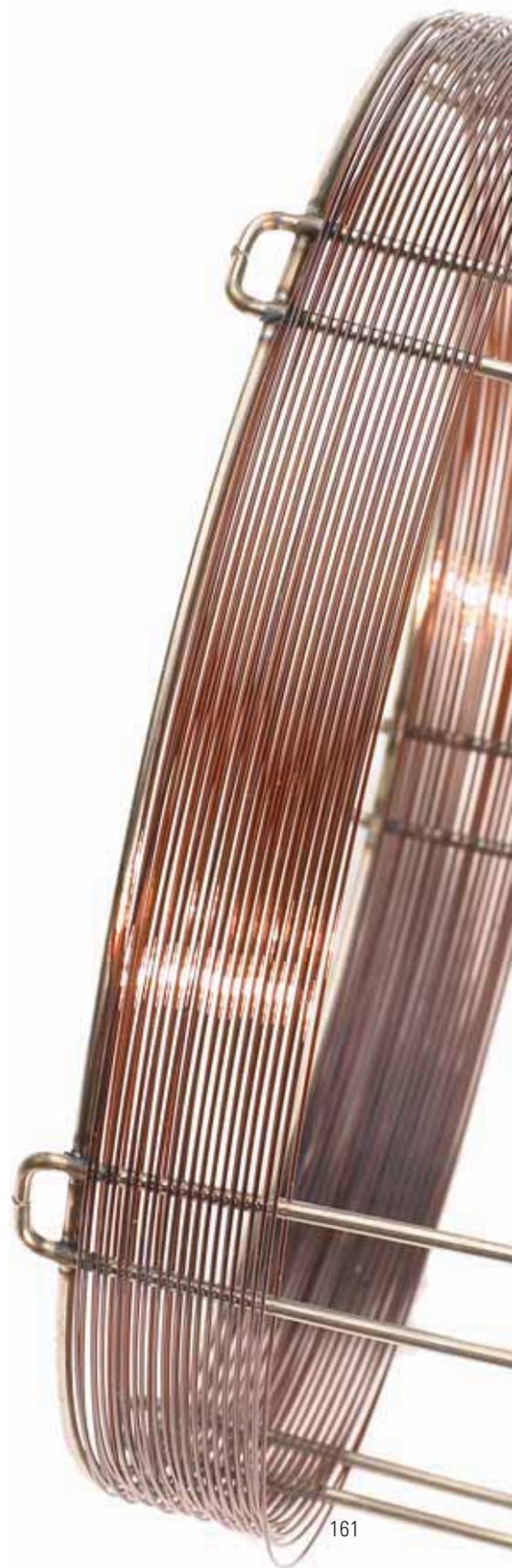
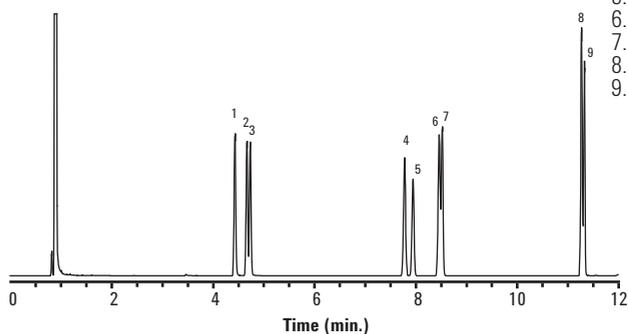


Plusieurs montées en température peuvent être utilisées pour influencer sur les plus petites parties du chromatogramme. Par exemple, si 5 °C/min était approprié pour une partie précédente du chromatogramme et que 15 °C/min était approprié pour une partie suivante, les deux montées en température peuvent être utilisées dans un seul programme (**figure 14**).

Figure 14: Utiliser plusieurs montées en température

Colonne : DB-1, 15 m x 0,25 mm, 0,25 µm
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 40 °C pendant 2 min, 40-70 °C à 5°C/min, 70-130 °C à 15°C/min

1. 3-heptanone
2. 2-heptanone
3. Cyclohexanone
4. 1,3-dichlorobenzène
5. 1,4-dichlorobenzène
6. 1,2-dichlorobenzène
7. Iodobenzène
8. Naphtalène
9. 3-nitrobenzène



Pour modifier la résolution des pics en milieu de chromatogramme, il est également possible d'utiliser un palier en milieu de rampe. Un plateau en milieu de rampe est une portion isotherme de plusieurs minutes dans une rampe de température. Par exemple, le programme en température de 50 à 100 °C à 10 °C/min, 100 °C pendant 3 min, 100 à 300 °C à 10 °C/min contient un plateau en milieu de rampe. Pour déterminer une température de rétention adaptée, calculez la plage de températures du four lors de l'élution du premier pic d'intérêt. Utilisez une température de plateau de 20 à 30 °C en-dessous de cette température. Les plateaux de 2 à 5 minutes sont plus efficaces. Des temps plus courts ou plus longs n'ont souvent aucun effet ou un effet négatif sur la résolution des pics. Essayez différentes températures et différents plateaux car de petits changements de temps et de température peuvent être significatifs (**figures 15a et 15b**). N'utilisez un plateau en milieu de rampe que si les autres modifications du programme de température ne sont pas efficaces.

Figure 15a: Utilisation d'un plateau en milieu de rampe

Colonne : DB-1, 15 m x 0,25 mm, 0,25 µm
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 40-70 °C à 10°C/min, 70 °C pendant 3 min, 70-120 °C à 10°C/min

1. 3-heptanone
2. 2-heptanone
3. Cyclohexanone
4. 1,3-dichlorobenzène
5. 1,4-dichlorobenzène
6. 1,2-dichlorobenzène
7. Iodobenzène
8. Naphtalène
9. 3-nitrobenzène

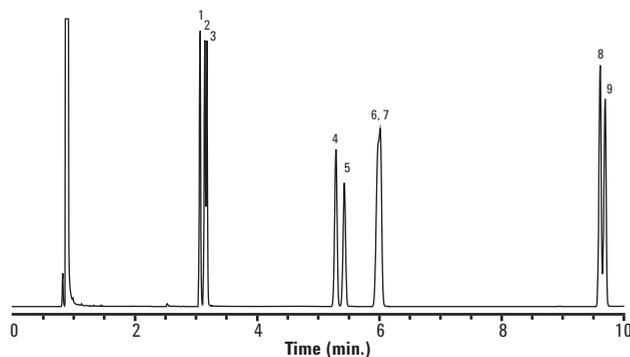
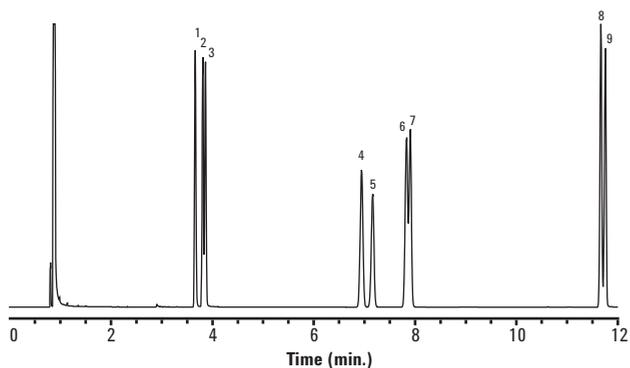


Figure 15b: Utilisation d'un plateau en milieu de rampe

Colonne : DB-1, 15 m x 0,25 mm, 0,25 µm
Gaz vecteur : Hélium à 30 cm/s
Four : 40-60 °C à 5°C/min, 60 °C pendant 3 min, 60-120 °C à 5°C/min

1. 3-heptanone
2. 2-heptanone
3. Cyclohexanone
4. 1,3-dichlorobenzène
5. 1,4-dichlorobenzène
6. 1,2-dichlorobenzène
7. Iodobenzène
8. Naphtalène
9. 3-nitrobenzène



Température finale et temps final

Arrêter le programme de température rapidement après l'élution du dernier pic. Si la limite de température isotherme de la colonne est atteinte et qu'il y a toujours élution de pics, un plateau final est nécessaire. N'utilisez un plateau final que si la limite de température est atteinte et qu'il y a toujours des composés en cours d'élution. Les pics qui sont élués lors de conditions de température isothermes augmentent considérablement en amplitude lorsque la rétention de pic augmente. Si la colonne possède une température maximale de programme supérieure, on peut continuer à utiliser une montée en température du four jusqu'à cette limite de température, mais on ne doit maintenir cette température que pendant 20 minutes au plus.

Les échantillons extraits contiennent souvent des composés qui sont élués après le dernier pic d'intérêt. La température finale et/ou le plateau final doivent être suffisamment importants pour garantir l'élution de ces composés. Des températures finales plus élevées ou des plateaux plus longs doivent être essayés jusqu'à être certain que tous les solutés sont élués de la colonne à chaque analyse. La contamination de la colonne se produit si des parties d'échantillons injectés précédemment restent dans la colonne lors des injections suivantes.



Une assistance technique à votre service

Vous avez une question concernant un matériel, un logiciel, une application, un diagnostic ou un dépannage ? Les experts techniques d'Agilent sont disponibles pour y répondre. Forts de plusieurs années d'expérience en laboratoire, les spécialistes de l'assistance technique mettront toutes leurs connaissances et leur expertise à votre service.

Pour toute question concernant les colonnes figurant dans ce guide, appelez votre agence commerciale Agilent locale ou votre distributeur agréé Agilent. Vous pouvez aussi vous rendre sur le site www.agilent.com/chem/techsupport pour obtenir toutes sortes d'informations, de conseils et de renseignements comme :

- Questions fréquemment posées
- Téléchargements et utilitaires
- Vidéos d'installation et de maintenance
- Dépanneur interactif
- Informations de garantie
- Coordonnées du service d'assistance technique



Dans le cadre de notre engagement continu d'être votre partenaire pour la chromatographie, nous avons créé une série de vidéos de dépannage, qui mettent en scène Daron Decker, un spécialiste des applications en CPG, et Herb Brooks, un ingénieur de maintenance Agilent. Pour visionner les vidéos, consultez www.agilent.com/chem/gctroubleshooting





Téléformations Agilent

Les toutes dernières technologies et les nouveaux développements sont à portée de clic grâce aux téléformations gratuites d'Agilent

Abordant différents sujets tels que le diagnostic et la résolution d'anomalies, la maintenance, l'informatique, la mise en conformité et les applications industrielles, les téléformations Agilent sont un moyen facile d'obtenir les dernières informations sans se déplacer. Ces formations en ligne gratuites durent entre 60 et 90 minutes. Elles sont proposées en permanence :

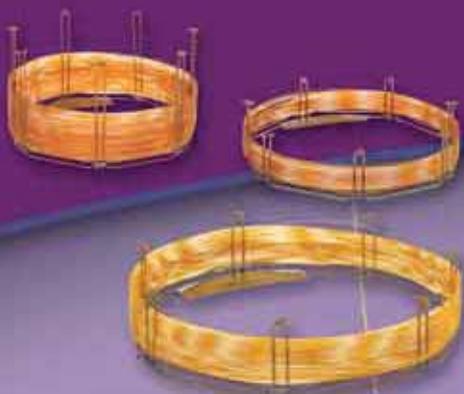
- Choisissez parmi les événements en direct ou enregistrés pour les intégrer à votre planning
- Participez où que vous soyez : votre bureau, chez vous ou à l'hôtel
- Posez vos questions aux experts Agilent parmi les plus expérimentés au plan mondial lors de séances de Questions-Réponses en direct

Pour plus d'informations et pour obtenir la liste complète des sessions disponibles, rendez-vous sur www.agilent.com/chem/eseminars

Pour nous contacter

Pour connaître les dernières nouveautés sur les colonnes et consommables d'Agilent Technologies:

- Consultez notre site Web sur: www.agilent.com/chem
- Contactez l'agence commerciale Agilent la plus proche
- Contactez le distributeur agréé Agilent le plus proche
- **France** 0810 446 446 (numéro Azur valable en France uniquement),
Belgique (02) 404 92 22,
Suisse (0848) 803 560,
Canada 1 800 227 9770.



Les informations, descriptions et caractéristiques figurant dans cette publication peuvent être modifiées sans préavis.

© Agilent Technologies, Inc. 2010
Imprimé en Allemagne, 3 mars 2010
5990-5488FR



Agilent Technologies