

Triple quadripôle Agilent série 7000/7010

## Manuel d'utilisation



# Mentions préalables

© Agilent Technologies, Inc. 2019

Conformément aux lois nationales et internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction totale ou partielle de ce manuel sous quelque forme que ce soit, par quelque moyen que ce soit, voie électronique ou traduction, est interdite sans le consentement écrit préalable de la société Agilent Technologies, Inc.

## Référence du manuel

G7003-93050

## Édition

Première édition, janvier 2019

Imprimé aux États-Unis

Agilent Technologies, Inc.  
5301 Stevens Creek Boulevard  
Santa Clara, CA 95051

## Garantie

Les informations contenues dans ce document sont fournies « en l'état » et pourront faire l'objet de modifications sans préavis dans les éditions ultérieures. Dans les limites de la législation en vigueur, Agilent exclut en outre toute garantie, expresse ou implicite, quant à ce manuel et aux informations contenues dans ce dernier, notamment, mais sans s'y restreindre, toute garantie marchande et d'adéquation à un but particulier. En aucun cas, Agilent ne peut être tenu pour responsable des éventuelles erreurs contenues dans ce document, ni des dommages directs ou indirects pouvant découler des informations contenues dans ce document, de la fourniture, de l'usage ou de la qualité de ce document. Si Agilent et l'utilisateur ont souscrit un contrat écrit distinct dont les conditions de garantie relatives au produit couvert par ce document entrent en conflit avec les présentes conditions, les conditions de garantie du contrat distinct se substituent aux conditions stipulées dans le présent document.

## Mentions de sécurité

### ATTENTION

Une mention ATTENTION signale un danger. Si la procédure, le procédé ou les consignes ne sont pas exécutés correctement, le produit risque d'être endommagé ou les données d'être perdues. En présence d'une mention ATTENTION, vous devez continuer votre opération uniquement si vous avez totalement assimilé et respecté les conditions mentionnées.

### AVERTISSEMENT

Une mention AVERTISSEMENT signale un danger. Si la procédure, le procédé ou les consignes ne sont pas exécutés correctement, les personnes risquent de s'exposer à des lésions graves. En présence d'une mention AVERTISSEMENT, vous devez continuer votre opération uniquement si vous avez totalement assimilé et respecté les conditions mentionnées.

# À propos de ce manuel

Le présent manuel contient des informations permettant d'assurer le fonctionnement et la maintenance du système de spectromètre de masse (MS) à triple quadripôle (TQ) Agilent série 7000/7010.

## **1 « Introduction »**

Le chapitre 1 fournit des informations générales sur les GC/MS TQ de la série 7000/7010, dont une présentation de l'instrument, des avertissements généraux relatifs à la sécurité et les consignes de sécurité spécifiques à l'utilisation de l'hydrogène.

## **2 « Installation des colonnes sur le GC 8890 »**

Le chapitre 2 explique comment préparer les colonnes capillaires de GC Agilent 8890 pour les utiliser avec le MS, les installer dans le four du GC et les connecter au MS par le biais de l'interface GC/MS.

## **3 « Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000 »**

Le chapitre 3 explique comment installer une colonne Agilent Intuvo, connecter un circuit allant de la colonne jusqu'à la source d'ions en passant par la ligne de transfert MS et entretenir la puce de protection de la colonne.

## **4 « Installation des colonnes GC 7890 »**

Le chapitre 4 explique comment préparer les colonnes capillaires de GC Agilent 7890 pour les utiliser avec le MS, les installer dans le four du GC et les connecter au MS par le biais de l'interface GC/MS.

## **5 « Utilisation en mode EI »**

Le chapitre 5 décrit les opérations de routine en mode EI, telles que la définition des températures, la surveillance des pressions, le réglage, la mise à pression atmosphérique et la mise sous vide.

## **6 « Utilisation en mode CI »**

Le chapitre 6 présente les tâches supplémentaires à accomplir dans le cadre du fonctionnement en mode CI.

## **7 « Maintenance générale »**

Le chapitre 7 décrit les procédures de maintenance du système GC/MS TQ série 7000/7010.

## **8 « Maintenance en mode CI »**

Le chapitre 8 décrit les procédures de maintenance spécifiques aux MS fonctionnant en mode CI.

# Informations sur le matériel

Un ensemble complet de manuels, vidéos, applications utilisateur et outils de développement de méthodes accompagne le matériel et le logiciel. Ils sont situés sur les supports suivants :

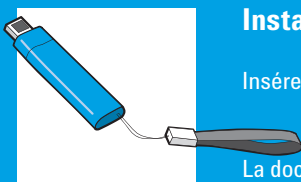
- outils DVD et manuels d'utilisation des systèmes GC/MS et GC Agilent ;
- clé USB contenant les manuels et informations logicielles relatifs au système GC/MS Agilent.



## Installation de la bibliothèque sur votre matériel

Insérez le disque dans le lecteur DVD et suivez les invites.

La documentation peut être installée par toute personne autorisée à copier des informations sur l'ordinateur utilisé.



## Installation de la bibliothèque sur vos logiciels

Insérez la clé USB dans le port USB et suivez les invites.

La documentation peut être installée par toute personne autorisée à copier des informations sur l'ordinateur utilisé.

Pour plus d'informations sur la recherche et l'installation de la documentation fournie sur cette clé USB et les DVD, voir le document de démarrage rapide du système GC/MS TQ Agilent série 7000/7010.



# Sommaire

À propos de ce manuel	3
Informations sur le matériel	5

## 1 Introduction

Abréviations utilisées	16
Le GC/MS TQ 7000/7010	18
Description physique	18
Dépressiomètre	19
Système CI MS 7000/7010	19
Description des composants du Série triple quadripôle 7000/7010	20
Avertissements importants relatifs à la sécurité	21
Des tensions dangereuses sont présentes sur de nombreuses pièces internes du MS	21
Les décharges électrostatiques constituent une menace pour l'électronique du MS	22
De nombreuses parties sont dangereusement chaudes	22
Le bac d'écoulement d'huile sous la pompe primaire à palettes peut entraîner un risque d'incendie	23
Précautions relatives à l'hydrogène	24
Risques spécifiques à l'utilisation du GC/MS	25
Accumulation d'hydrogène dans un MS	25
Précautions	27
Attestations réglementaires et relatives à la sécurité	29
CEM	29
Informations	30
Symboles	31
Compatibilité électromagnétique	32
Déclaration d'émissions sonores	32

Utilisation prévue	33
Nettoyage et recyclage du produit	33
Éclaboussures accidentelles	33
Déplacement ou entreposage du MS	34

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Colonnes	36
Conditionnement des colonnes	37
Conditionnement des ferrules	37
Conseils et astuces	37
Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)	39
Conditionnement d'une colonne capillaire	43
Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne	45
Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne	51
Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS	55
L'interface GC/MS pour un GC série 8890	57

## 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

Colonnes	60
Conditionnement des colonnes Intuvo	61
Conseils et astuces	61
Manipulation de la colonne GC Intuvo 9000 et des composants du bus	62
Remplacement d'une colonne de GC Intuvo	63
Remplacement d'un joint d'étanchéité du GC Intuvo 9000	67
Installation d'une puce Jumper ou de protection de colonne	69

Pour remplacer l'extrémité du GC/MS 9000	<b>73</b>
Pour préparer une colonne capillaire Intuvo	<b>78</b>
Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS	<b>80</b>
Interface GC/MS pour un GC 9000	<b>82</b>

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Colonnes	<b>86</b>
Conditionnement des colonnes	<b>87</b>
Conditionnement des ferrules	<b>87</b>
Conseils et astuces	<b>87</b>
Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)	<b>89</b>
Conditionnement d'une colonne capillaire	<b>93</b>
Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne	<b>95</b>
Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne	<b>101</b>
Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS	<b>105</b>
L'interface GC/MS pour un GC série 7890	<b>107</b>
Étalonnage de la colonne	<b>109</b>

#### 5 Utilisation en mode EI

Utilisation du MS à partir du système de données	<b>112</b>
Configurer l'adresse IP et visionner les paramètres TQ grâce à la WUI	<b>113</b>
Modification des paramètres réseau du TQ	<b>113</b>
Affichage des paramètres du TQ	<b>116</b>
DEL d'état de l'instrument du panneau avant	<b>118</b>
Avant de mettre le MS sous tension	<b>119</b>

Mise sous vide	<b>120</b>
Contrôle des températures	<b>121</b>
Contrôle du débit de la colonne	<b>121</b>
Contrôle du flux de CC	<b>122</b>
Contrôle du débit d'hydrogène du système JetClean	<b>122</b>
Mise à pression atmosphérique du MS	<b>123</b>
Pression de vide poussé en mode EI	<b>125</b>
Réglage de l'état de vide et de la température du MS sur les moniteurs	<b>126</b>
Réglage de la température de l'analyseur du MS	<b>129</b>
Réglage des températures de l'interface GC/MS à partir de MassHunter	<b>131</b>
Configuration du gaz de CC	<b>133</b>
Configuration du mode du système JetClean (en option)	<b>134</b>
Configuration des paramètres du système JetClean pour le mode nettoyage uniquement	<b>135</b>
Réglage du débit de flux gazeux de la CC	<b>136</b>
Réglage automatique du MS en mode EI	<b>138</b>
Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur	<b>140</b>
Mise du MS sous vide	<b>141</b>
Mise à pression atmosphérique du MS	<b>146</b>
Réglage de la température de l'interface GC/MS depuis le GC 7890	<b>148</b>
Enregistrement d'une méthode sur le GC 7890	<b>149</b>

## 6 Utilisation en mode CI

Préparation du MS pour un fonctionnement en mode CI	<b>152</b>
Utilisation du MS en mode CI	<b>153</b>
Démarrage du système en mode CI	<b>153</b>
Pression de vide poussé en mode CI	<b>154</b>
Vide de l'analyseur avec flux de gaz réactif	<b>154</b>
Autres gaz réactifs	<b>155</b>
CI avec l'isobutane	<b>155</b>
CI avec le dioxyde de carbone	<b>157</b>
Réglage Autotune en mode CI	<b>158</b>
Module de régulation de flux CI	<b>160</b>
Utilisation du module de régulation du débit de gaz réactif	<b>162</b>
Réglage du débit d'un gaz réactif	<b>164</b>
Réalisation d'un réglage Autotune CI	<b>165</b>
Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI	<b>167</b>

## 7 Maintenance générale

Avant de commencer	<b>172</b>
Maintenance programmée	<b>172</b>
Outils, pièces de rechange et consommables	<b>173</b>
Précautions liées à la haute tension	<b>173</b>
Températures dangereuses	<b>174</b>
Nettoyage de la source d'ionisation	<b>176</b>
Ammoniac	<b>176</b>
Décharges électrostatiques	<b>176</b>
Maintenance du système de vide	<b>178</b>
Maintenance périodique	<b>178</b>
Autres procédures	<b>178</b>

Pour plus d'informations	<b>179</b>
Maintenance de l'analyseur	<b>180</b>
Planification	<b>180</b>
Précautions	<b>180</b>
Pour plus d'informations	<b>181</b>
Ouverture de la chambre avant de l'analyseur	<b>182</b>
Dépose de la source EI HES	<b>185</b>
Branchement ou débranchement du câblage de la source EI HES	<b>187</b>
Dépose de la source EI XTR	<b>188</b>
Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR	<b>190</b>
Démontage de la source EI HES	<b>192</b>
Démontage de la source EI XTR	<b>195</b>
Nettoyage de la source EI HES	<b>198</b>
Nettoyage de la source EI XTR	<b>201</b>
Montage de la source EI HES	<b>204</b>
Montage de la source EI XTR	<b>209</b>
Installation de la source EI HES	<b>212</b>
Installation de la source EI XTR	<b>214</b>
Dépose d'un filament de la source EI XTR	<b>216</b>
Installation d'un filament sur la source EI XTR	<b>218</b>
Dépose des filaments de la source EI HES	<b>219</b>
Installation des filaments de la source EI HES	<b>221</b>
Fermeture de la chambre d'analyseur avant	<b>222</b>
Dépose du capot arrière gauche	<b>224</b>

Ouverture de la chambre arrière de l'analyseur	<b>226</b>
Remplacement du multiplicateur d'électrons	<b>229</b>
Fermeture de la chambre arrière de l'analyseur	<b>231</b>

## 8 Maintenance en mode CI

Informations générales	<b>234</b>
Nettoyage de la source d'ionisation	<b>234</b>
Ammoniac	<b>234</b>
Configuration du MS pour un fonctionnement en mode CI	<b>234</b>
Recommandations	<b>234</b>
Passage d'une source EI XTR à la source CI	<b>235</b>
Dépose du radiateur de la source EI HES	<b>236</b>
Branchement ou débranchement des fils du radiateur de la source EI HES	<b>238</b>
Installation de la source CI série 7010	<b>239</b>
Installation de la source CI série 7000	<b>240</b>
Passage de la source CI à la source EI HES	<b>241</b>
Installation du radiateur de la source EI HES	<b>243</b>
Passage de la source CI à la source EI XTR	<b>245</b>
Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7010	<b>246</b>
Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7000	<b>247</b>
Passage de la source CI à une source EI XTR	<b>248</b>
Dépose de la source CI série 7000	<b>249</b>
Dépose de la source CI série 7010	<b>250</b>
Passage de la source EI HES à la source CI	<b>251</b>

Installation du radiateur de la source CI/EI XTR	<b>252</b>
Passage de la source CI à la source EI HES	<b>254</b>
Installation du filament de la source CI	<b>256</b>
Dépose du radiateur de la source CI du système TQ série 7010	<b>257</b>
Démontage de la source CI	<b>259</b>
Nettoyage de la source CI	<b>262</b>
Montage de la source CI	<b>265</b>
Dépose du filament de la source CI	<b>268</b>
Installation du filament de la source CI	<b>270</b>

# 1

## Introduction

Abréviations utilisées	16
Le GC/MS TQ 7000/7010	18
Description des composants du Série triple quadripôle 7000/7010	20
Avertissements importants relatifs à la sécurité	21
Précautions relatives à l'hydrogène	24
Attestations réglementaires et relatives à la sécurité	29
Utilisation prévue	33
Nettoyage et recyclage du produit	33
Éclaboussures accidentelles	33
Déplacement ou entreposage du MS	34

Cette section fournit des informations générales sur le chromatographe en phase gazeuse (GC) / spectromètre de masse (MS) triple quadripôle (TQ) série 7000/7010, dont une description du matériel, des avertissements concernant la sécurité générale et les consignes de sécurité spécifiques à l'utilisation de l'hydrogène.

# Abréviations utilisées

Les abréviations figurant dans le **Tableau 1** sont utilisées dans le présent manuel. Elles sont répertoriées ici pour être consultées facilement.

**Tableau 1 Abréviations**

Abréviation	Définition
CA	Courant alternatif
ALS	Injecteur automatique d'échantillons liquides
CC	Cellule de collision
CI	Ionisation chimique
CID	Dissociation induite par collision (Collision induced dissociation)
CSB	Carte de source en céramique (Ceramic source board)
CC	Courant continu
EI	Impact électronique
EM	Multiplicateur d'électrons (détecteur, acronyme de Electron Multiplier)
EMV	Tension du multiplicateur d'électrons (acronyme de Electron Multiplier Voltage)
EPC	Régulation pneumatique électronique
eV	Électron-volt
GC	Chromatographe en phase gazeuse
HED	Dynode à haute énergie (acronyme de High-Energy Dynode), qualifie le détecteur et son alimentation
HES	Source à haute efficacité d'ionisation
d.i.	Diamètre intérieur
Inert	Source EI standard fabriquée avec des matières inertes
LAN	Réseau local
LCP	Tableau de commande local
$m/z$	Rapport masse/charge
Débitmètre massique	Débitmètre massique
MRM	Surveillance par réactions multiples (Multiple reaction monitoring)

## 1 Introduction

### Abréviations utilisées

Tableau 1 Abréviations (suite)

Abréviation	Définition
MS	Spectromètre de masse (Mass spectrometer)
MS1	Quadripôle avant
MS2	Quadripôle arrière
NCI	Ionisation chimique négative
OFN	Octafluoronaphthalène (échantillon)
PCI	Ionisation chimique positive
PFDTD	Perfluoro-5, 8-diméthyl-3, 6, 9-trioxydodécane (composé de référence)
PFTBA	Perfluorotributylamine (étalon)
Quad	Filtre de masse quadripolaire
RF	Radiofréquence
RFPA	Amplificateur d'alimentation RF
Torr	Unité de pression, 1 mmHg
TQ	Triple quadripôle (quadripôle)
Turbo	Pompe turbomoléculaire à vide à débit avec division
XTR	Source EI avec extracteur

# Le GC/MS TQ 7000/7010

Le GC/MS TQ série 7000/7010 est un détecteur de GC capillaire autonome à utiliser avec les GC Agilent 8890, 9000 ou 7890. (Voir **Figure 1** page 20.) Le GC/MS TQ comprend :

- Une pompe turbomoléculaire à vide à débit avec division
- Pompe primaire à palettes ou sèche à spirale optionnelle
- Un choix de deux sources EI à haute sensibilité chauffées indépendamment sous contrôle du MS
- Un système JetClean (en option) pour le nettoyage de la source en place sous vide
- Les modes CI et EI (PCI/NCI/EI)
- Deux quadripôles hyperboliques chauffés indépendamment sous contrôle du MS
- Une CC à hexapôle unique
- Un multiplicateur d'électrons à dynode haute énergie
- Interface GC/MS chauffée indépendamment sous contrôle du GC avec cône d'étanchéité d'interface
- Débits de gaz de la CC contrôlés indépendamment par le GC

## Description physique

Le GC/MS TQ série 7000/7010 est constitué d'un boîtier parallélépipédique, d'environ 47 cm de haut, 35 cm de large et 86 cm de profondeur. Le poids est de 59 kg pour l'instrument de base avec pompe turbomoléculaire et de 64 kg avec l'option CI. La pompe primaire attachée ajoute 22,2 kg.

Les principaux sous-ensembles de l'instrument sont :

- Ensembles cadre/capot
- Système de vide
- Interface GC/MS
- Source d'ionisation
- Électronique
- CC
- Détecteur
- Analyseurs avant et arrière

## Dépressiomètre

Le système GC/MS TQ série 7000/7010 est équipé de deux dépressiomètres ioniques. Le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter peut être utilisé pour lire la pression (vide poussé) dans le module d'extraction sous vide et au niveau de la décharge de la pompe à vide turbomoléculaire.

## Système CI MS 7000/7010

Dans ce manuel, le terme « CI MS » fait référence au système de source CI pour GC/MS TQ de série 7000/7010. Sauf indication contraire, ceci est également valable pour le débitmètre massique (MFC) de ces instruments.

Le système de source CI pour GC/MS TQ série 7000/7010 (préconfiguré ou sous forme de kit de mise à niveau) s'ajoute au MS TQ 7000/7010 :

- Interface GC/MS EI/CI
- Source CI
- Système MFC à gaz réactif
- Option JetClean partageant le même système MFC
- Dynode haute énergie avec électronique haute sensibilité
- Alimentation HED bipolaire pour fonctionner en modes PCI et NCI.

Un purificateur de gaz méthane/isobutane (fourni) est indispensable. Cette cartouche élimine l'oxygène, l'eau, les hydrocarbures et les composés soufrés.

Le système MS CI a été optimisé de manière à obtenir les pressions relativement élevées nécessaires dans la source, tout en maintenant un vide poussé dans la CC, les quadripôles et le détecteur. Les joints spéciaux du circuit gazeux du gaz réactif et les très petits orifices de la source maintiennent le gaz dans le volume d'ionisation suffisamment longtemps pour que les réactions chimiques appropriées puissent se produire.

L'interface CI est équipée d'un circuit gazeux spécial d'introduction du gaz réactif. Un joint isolant à ressort s'adapte à l'extrémité de l'interface.

Il faut environ une heure pour passer de la source CI à la source EI. Cependant une à deux heures sont nécessaires pour purger le circuit de gaz réactif et éliminer l'eau et d'autres contaminants. Pour passer de la PCI à la NCI, il faut environ 2 heures, car la source doit refroidir.

## 1 Introduction

Description des composants du Série triple quadripôle 7000/7010

# Description des composants du Série triple quadripôle 7000/7010

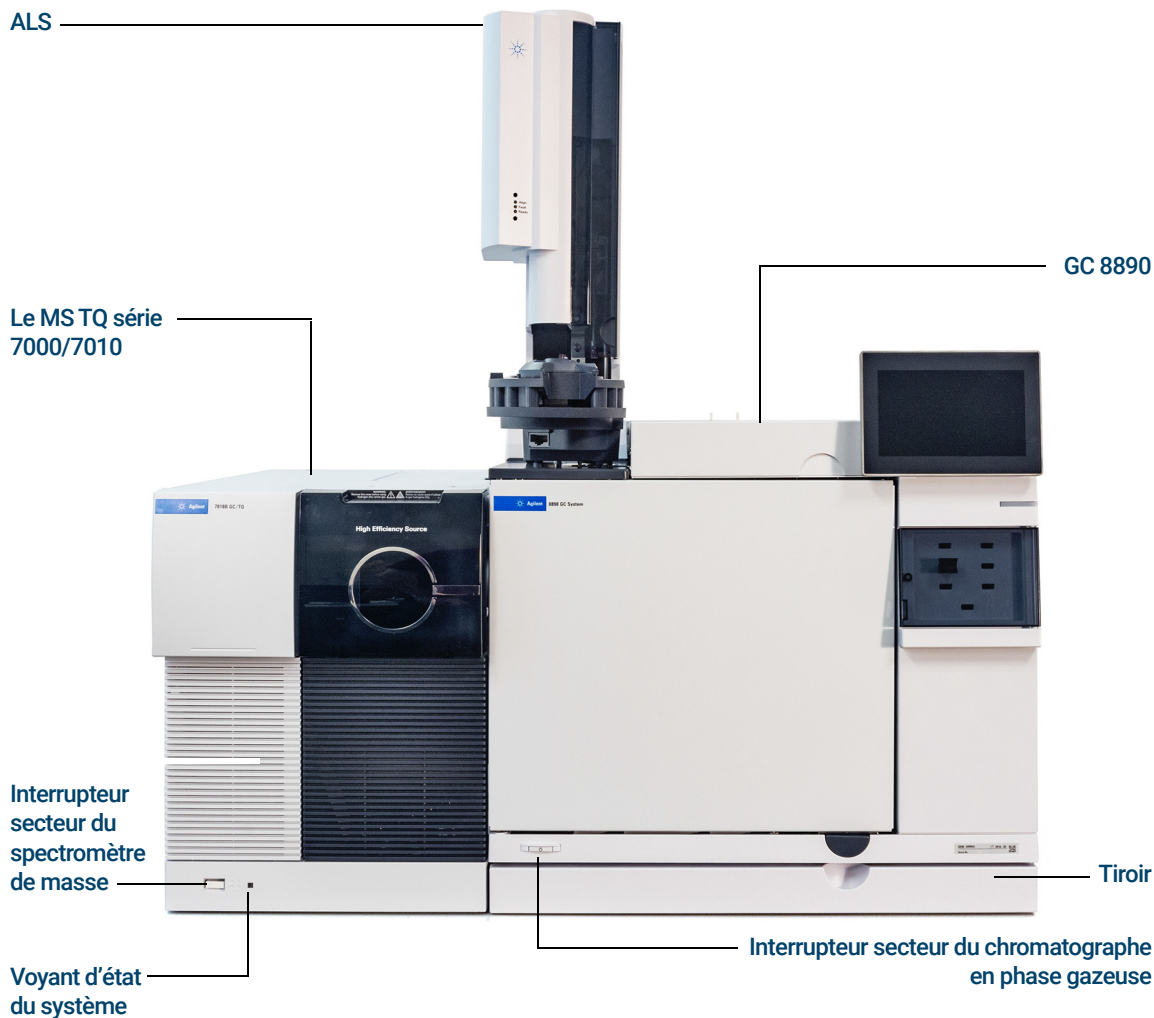


Figure1. Système GC/MS TQ série 7000/7010 avec GC 8890

## 1 Introduction

### Avertissements importants relatifs à la sécurité

# Avertissements importants relatifs à la sécurité

Il convient de toujours penser à prendre plusieurs précautions de sécurité lors de l'utilisation du MS.

## Des tensions dangereuses sont présentes sur de nombreuses pièces internes du MS

Lorsque le MS est branché au secteur, même avec l'interrupteur en position arrêt, les points suivants sont portés à des tensions potentiellement dangereuses :

- Le câblage entre le câble d'alimentation du MS et l'alimentation CA
- L'alimentation CA elle-même
- Le câblage entre l'alimentation CA et l'interrupteur d'alimentation

Si l'interrupteur d'alimentation est en position marche, des tensions potentiellement dangereuses sont présentes également au niveau des parties suivantes :

- Toutes les cartes électroniques de l'instrument
- Les fils et câbles internes connectés à ces cartes
- Les fils de tout système de chauffage (four, détecteur, injecteur ou boîte de vanne)

#### **AVERTISSEMENT**

**Toutes ces parties sont protégées par des capots. Si les capots sont bien en place, il est peu probable que l'on entre accidentellement en contact avec ces tensions dangereuses. Ne retirer un capot que si le détecteur, l'injecteur et le four sont hors tension, sauf instruction spécifique.**

#### **AVERTISSEMENT**

**Si l'isolant du câble d'alimentation présente des signes de faiblesse ou d'usure, il faut le remplacer. Contactez un représentant du service après-vente Agilent.**

## 1 Introduction

Les décharges électrostatiques constituent une menace pour l'électronique du MS

### Les décharges électrostatiques constituent une menace pour l'électronique du MS

Les décharges électrostatiques (DES) peuvent endommager les cartes à circuit imprimé du MS. Ne pas toucher aux circuits sauf en cas d'absolue nécessité. S'il est nécessaire de les manipuler, porter un bracelet antistatique mis à la terre et prendre d'autres mesures de précautions antistatiques.

### De nombreuses parties sont dangereusement chaudes

De nombreuses pièces du GC/MS fonctionnent à des températures suffisamment élevées pour provoquer de graves brûlures. En voici une liste non exhaustive :

- Injecteur
- Four et son contenu
- Boîte de vanne
- Détecteurs
- Écrous de fixation de colonne sur l'injecteur ou le détecteur
- Pompe primaire
- Ligne de transfert de GC/MS
- Quadripôle
- Source d'ionisation

Il faut toujours laisser refroidir ces zones du système jusqu'à ce qu'elles soient à température ambiante avant de travailler dessus. Elles se refroidiront plus vite si la température de la zone chauffée est déjà réglée sur la température ambiante. Mettre la zone hors tension une fois qu'elle a atteint la valeur de consigne. S'il est nécessaire d'effectuer des opérations de maintenance sur des parties très chaudes, utiliser une clé et porter des gants. Dans la mesure du possible, laisser refroidir la partie de l'instrument avec laquelle on effectue des opérations de maintenance avant de commencer à travailler dessus.

#### **AVERTISSEMENT**

**Être prudent lorsqu'on travaille derrière l'instrument. Pendant les cycles de refroidissement, le GC évacue des gaz chauds susceptibles d'occasionner des brûlures.**

## 1 Introduction

Le bac d'écoulement d'huile sous la pompe primaire à palettes peut entraîner un risque d'incendie

### **AVERTISSEMENT**

L'isolant situé autour des injecteurs, des détecteurs, de la boîte de vannes et des bagues isolantes est constitué de fibres céramiques réfractaires. Pour éviter d'inhaler des particules de fibres, il est recommandé de respecter les consignes de sécurité suivantes : ventiler la zone de travail ; porter des gants, des manches longues, des lunettes de protection et un appareil respiratoire jetable de protection contre les poussières/aérosols ; éliminer l'isolant dans un sac plastique fermé conformément à la réglementation applicable ; se laver les mains à l'eau et au savon doux après avoir manipulé l'isolant.

## Le bac d'écoulement d'huile sous la pompe primaire à palettes peut entraîner un risque d'incendie

Les chiffons ou papiers absorbants huileux qui s'y trouveraient pourraient s'enflammer et endommager la pompe ou d'autres parties du MS.

### **AVERTISSEMENT**

La présence de matériaux combustibles (ou les matériaux à effet mèche inflammables ou non) sous le four ou autour de la pompe primaire peut provoquer un incendie. Veiller à ce que le bac reste propre et à ne pas y laisser de matériau absorbant comme du papier essuie-tout.

# Précautions relatives à l'hydrogène

## AVERTISSEMENT

L'utilisation d'hydrogène comme gaz vecteur de GC, gaz carburant de détecteur ou avec le système JetClean (en option) est potentiellement dangereuse.

## AVERTISSEMENT

Il est à noter que l'utilisation d'hydrogène (H<sub>2</sub>) comme gaz vecteur ou combustible engendre un risque d'explosion en cas de fuite dans le four du chromatographe en phase gazeuse. Lorsque l'instrument est alimenté en hydrogène, s'assurer que l'alimentation est maintenue fermée jusqu'à ce que tous les raccords aient été effectués et que les raccords de colonne côtés injecteur et détecteur soient reliés à une colonne ou obturés.

L'hydrogène est hautement inflammable. Toute fuite d'hydrogène confinée dans un espace fermé peut entraîner des risques d'incendie ou d'explosion. À chaque utilisation d'hydrogène, vérifier l'étanchéité des raccords, des canalisations et des vannes avant de se servir de l'instrument. Avant toute intervention sur l'instrument, coupez toujours l'alimentation en hydrogène à la source.

L'hydrogène est fréquemment utilisé comme gaz vecteur, combustible du détecteur et gaz réactif de nettoyage pour le système JetClean (en option). L'hydrogène est potentiellement explosif et présente d'autres caractéristiques dangereuses :

- L'hydrogène est combustible sur une large plage de concentrations. À la pression atmosphérique, l'hydrogène est combustible à une concentration volumique comprise entre 4 et 74,2 %.
- De tous les gaz, l'hydrogène est celui qui présente la plus grande vitesse de combustion.
- L'hydrogène possède une très faible énergie d'inflammation.
- En cas de détente brutale, l'hydrogène à haute pression peut s'enflammer spontanément.
- La flamme de l'hydrogène est peu lumineuse et peut passer inaperçue sous un bon éclairage ambiant.

## 1 Introduction

### Risques spécifiques à l'utilisation du GC/MS

## Risques spécifiques à l'utilisation du GC/MS

L'hydrogène présente de nombreux risques. Certains sont d'ordre général, tandis que d'autres sont propres au fonctionnement du système GC ou GC/MS. Voici une liste non exhaustive des risques potentiels :

- Combustion d'hydrogène qui fuit.
- Combustion due à une expansion rapide d'hydrogène à partir d'une bouteille à haute pression.
- Accumulation d'hydrogène dans le four du chromatographe en phase gazeuse et combustion ultérieure. Voir la documentation du chromatographe en phase gazeuse et son étiquette située en haut de la porte du four.
- Accumulation d'hydrogène dans le MS et combustion ultérieure.

## Accumulation d'hydrogène dans un MS

### AVERTISSEMENT

**Le MS ne peut pas détecter les fuites de gaz qui pourraient se produire au niveau de l'injecteur ou du détecteur. C'est la raison pour laquelle il est crucial de connecter une colonne sur les raccords de colonne ou bien d'obturer ces derniers.**

### AVERTISSEMENT

**Le MS ne peut pas détecter les fuites dans les vannes dans le cas du système JetClean (en option). L'hydrogène peut fuir dans le MS à partir de ce système de nettoyage. Toujours éteindre le système JetClean, fermer la vanne d'arrêt manuelle de l'hydrogène vers le MFC JetClean et s'assurer que le vide est bien fait avant la mise à pression atmosphérique du MS.**

Tous les utilisateurs doivent connaître les circonstances conduisant à l'accumulation de l'hydrogène ainsi que les précautions à prendre en cas de suspicion ou de présence avérée d'une telle accumulation. (Voir [Tableau 2.](#)) Il est à noter que tous ces mécanismes s'appliquent à *tous* les MS.

**Tableau 2 Circonstances permettant l'accumulation de l'hydrogène**

Circonstances	Résultats
MS éteint	Il est possible d'arrêter volontairement un MS. Celui-ci peut aussi s'arrêter fortuitement en raison d'une défaillance interne ou externe. L'arrêt du MS ne coupe pas le débit de gaz vecteur. En conséquence, de l'hydrogène peut s'accumuler lentement dans le MS.

## 1 Introduction

### Accumulation d'hydrogène dans un MS

Tableau 2 Circonstances permettant l'accumulation de l'hydrogène (suite)

Circonstances	Résultats
Fermeture des vannes d'arrêt automatiques du MS	Les MS sont équipés de vannes d'arrêt automatiques pour le flacon d'étalonnage, le système JetClean (en option) et les gaz réactifs. Une action volontaire de l'opérateur ou des défaillances diverses peuvent entraîner la fermeture des vannes d'arrêt. La fermeture des vannes d'arrêt ne coupe pas le débit de gaz vecteur. En conséquence, de l'hydrogène peut s'accumuler lentement dans le MS.
Arrêt du GC	Il est possible d'arrêter volontairement un GC. Celui-ci peut aussi s'arrêter fortuitement en raison d'une défaillance interne ou externe. La façon dont le GC réagit dépend du modèle. Si un GC série 8890/9000/7890 équipé d'un système de régulation électronique de la pression (EPC) est arrêté, l'EPC coupe le débit du gaz vecteur. Si le débit du gaz vecteur <i>n'est pas</i> asservi par le contrôle électronique de pression, le débit augmente jusqu'à atteindre son maximum. Ce débit peut dépasser la capacité d'évacuation de certains MS et entraîner l'accumulation d'hydrogène dans l'instrument. Si le MS est arrêté en même temps, l'accumulation peut être relativement rapide.
Panne de secteur	En cas de panne de secteur, le GC et le MS s'arrêtent tous deux. Toutefois, l'alimentation en gaz vecteur n'est pas nécessairement coupée. Comme décrit précédemment, dans certains GC, la coupure de l'alimentation électrique peut entraîner l'augmentation du flux de gaz vecteur jusqu'à sa valeur maximale. En conséquence, de l'hydrogène peut s'accumuler dans le MS.

#### AVERTISSEMENT

Si de l'hydrogène s'accumule dans un MS, il faut faire preuve d'une précaution extrême pour l'éliminer. Une procédure erronée de démarrage d'un MS rempli d'hydrogène comporte un risque d'explosion.

#### AVERTISSEMENT

Après une panne secteur, un MS peut redémarrer et commencer la procédure d'évacuation de façon automatique. Cela ne garantit pas que tout l'hydrogène présent dans le système a été éliminé ni que tout risque d'explosion est écarté.

## Précautions

Prendre les précautions suivantes lors de l'utilisation d'un système GC/MS avec de l'hydrogène comme gaz vecteur ou lors de l'utilisation d'un MS avec l'option JetClean qui fournit de l'hydrogène à un MS depuis le MFC situé sur l'analyseur.

### Précautions relatives à l'équipement

#### AVERTISSEMENT

**Il faut IMPÉRATIVEMENT s'assurer que la vis moletée supérieure située sur la plaque latérale avant de l'analyseur et celle située sur la plaque latérale arrière ont bien été serrées manuellement. Ne pas trop serrer les vis, cela pourrait entraîner des fuites d'air.**

**Il faut IMPÉRATIVEMENT laisser les supports d'expédition de la plaque supérieure de la chambre de CC attachés. Ne pas retirer les supports d'expédition de la plaque supérieure pendant le fonctionnement normal ; ils sécurisent la plaque supérieure en cas d'explosion.**

**Il FAUT également retirer le couvercle en plastique de la fenêtre en verre située à l'avant de l'analyseur. Dans l'éventualité peu probable d'une explosion, ce couvercle risquerait de se déplacer.**

#### AVERTISSEMENT

**Le non-respect de la procédure décrite ci-dessus pour le MS augmente considérablement le risque de blessures corporelles en cas d'explosion.**

Précautions générales relatives au laboratoire

- Éviter toute fuite dans les lignes de gaz vecteur, de gaz combustible et du système JetClean (en option). S'assurer périodiquement de l'absence de fuite d'hydrogène avec un détecteur de fuites.
- Éliminer du laboratoire autant de sources d'inflammation que possible (par exemple les flammes nues, les dispositifs générant des étincelles et les sources d'électricité statique).
- Ne laissez jamais l'hydrogène provenant d'une bouteille à haute pression s'échapper à l'air libre (risque d'inflammation spontanée).
- Préférer l'utilisation d'un générateur à celle d'une bouteille d'hydrogène.

### **Précautions d'exploitation**

- Fermer l'hydrogène à sa source chaque fois que le GC ou le MS est arrêté.
- Ne pas utiliser l'hydrogène comme gaz de CC.
- Fermer l'hydrogène à sa source chaque fois que le MS est mis à la pression atmosphérique. (Ne pas chauffer la colonne capillaire sans flux de gaz vecteur.)
- Fermer l'hydrogène à sa source chaque fois que les vannes d'arrêt du MS sont fermées. (Ne pas chauffer la colonne capillaire sans flux de gaz vecteur.)
- Fermer l'hydrogène à sa source en cas de panne secteur.
- Si une panne secteur est survenue alors que le système GC/MS n'était soumis à aucune surveillance, et même s'il a redémarré automatiquement, effectuer la procédure suivante :
  - 1 Couper immédiatement l'hydrogène à sa source.
  - 2 Mettre le chromatographe en phase gazeuse hors tension.
  - 3 Mettre le MS hors tension et le laisser refroidir pendant 1 heure.
  - 4 Éliminer toutes les sources potentielles d'inflammation présentes dans la pièce.
  - 5 Mettre le module d'extraction sous vide du MS à la pression atmosphérique.
  - 6 Patienter au moins 10 minutes pour que l'hydrogène se dissipe.
  - 7 Remettre le GC et le MS en marche, suivant la procédure normale.

Lors de l'utilisation d'hydrogène,, contrôler l'absence de fuite pour éviter le risque d'incendie ou d'explosion, conformément à la réglementation locale en matière d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement. Après avoir remplacé une bouteille d'hydrogène ou travaillé sur les lignes d'alimentation, vérifier toujours que le système ne comporte pas de fuite. S'assurer systématiquement que la ligne de sortie est reprise par une hotte aspirante.

## 1 Introduction

### Attestations réglementaires et relatives à la sécurité

# Attestations réglementaires et relatives à la sécurité


Le système GC/MS TQ 7000/7010 est conforme aux normes de sécurité suivantes :

- Association canadienne de normalisation (CSA) : CAN/CSA-C222 n° 61010-1-04
- CSA/NRTL (Nationally Recognized Test Laboratory, Laboratoire d'essai certifié au Canada) : UL 61010-1
- Commission électrotechnique internationale (CEI) : 61010-1
- Euronorme (EN) : 61010-1

Le système GC/MS TQ série 7000/7010 est conçu et fabriqué selon un système de contrôle qualité certifié ISO 9001.

## CEM

Le MS TQ 7000/7010 respecte la réglementation suivante concernant la compatibilité électromagnétique (CEM) et les interférences dues aux radiofréquences (RFI) :

- CISPR 11/EN 55011 : groupe 1, classe A
- CEI/EN 61326
- AUS/NZ 

This ISM device complies with Canadian ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.



## Déclaration CEM de classe A pour la Corée du Sud

A 급 기기 ( 업무용 방송통신기자재 )

Cet équipement de classe A est adapté à une utilisation professionnelle et est prévu pour une utilisation dans des environnements électromagnétiques non domestiques.

이 기기는 업무용 (A 급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

## Informations

Le GC/MS TQ série 7000/7010 d'Agilent Technologies est conforme aux classifications CEI suivantes : Équipement de classe I, équipement de laboratoire, catégorie d'installation II et degré de pollution 2.

Cet appareil a été conçu et testé selon des normes de sécurité reconnues ; il est conçu pour un usage en intérieur. Si l'appareil est utilisé d'une manière non spécifiée par le fabricant, la protection fournie par l'instrument peut en être diminuée. Si, pour une raison quelconque, le MS ne présente plus la sécurité d'origine, le débrancher de toutes les sources d'alimentation et veiller à ce qu'il ne puisse plus être utilisé.

Confier l'entretien à un technicien qualifié. La substitution de pièces ou toutes modifications non autorisées sur l'instrument peuvent entraîner des risques pour la sécurité.

## Symboles

Les avertissements formulés dans le manuel ou sur l'instrument doivent être respectés pendant toutes les phases d'utilisation, d'entretien et de réparation de cet instrument. La non-observation de ces consignes constitue une violation des normes de sécurité relatives à la conception et à l'utilisation normale de l'instrument. Agilent Technologies décline toute responsabilité en cas de non-respect de ces exigences de la part du client.

Pour plus d'informations, consulter les instructions correspondantes.

Indique une surface chaude.



Indique des tensions dangereuses.



Indique une borne de mise à la terre.



Indique un risque d'explosion.



ou



Indique un risque radioactif.



Indique un risque de décharge électrique.



Indique que l'utilisateur ne doit pas éliminer ce produit électrique/électronique avec les déchets ménagers domestiques.



## Compatibilité électromagnétique

Cet appareil est conforme aux exigences de la norme CISPR 11.  
Le fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes :

- Cet appareil ne doit pas provoquer d'interférences dangereuses.
- Cet appareil doit accepter toute interférence reçue, y compris des interférences qui peuvent provoquer un fonctionnement non désiré.

Si cet appareil cause des interférences nuisibles à la réception des signaux de radio ou de télévision, ce qui peut être déterminé en allumant et en éteignant l'appareil, il est recommandé d'essayer de corriger ces interférences par l'un des moyens suivants :

- Déplacer la radio ou l'antenne.
- Éloignez l'instrument du récepteur radio ou du téléviseur.
- Branchez l'instrument sur une autre prise de courant, afin de séparer son circuit électrique de celui du récepteur radio ou du téléviseur.
- S'assurer que tous les périphériques sont également homologués.
- S'assurer que les câbles servant à raccorder l'appareil aux périphériques sont appropriés.
- Pour obtenir de l'aide, consulter le fournisseur du matériel, Agilent Technologies, ou un technicien expérimenté.

Toutes transformations ou modifications non expressément autorisées par Agilent Technologies sont susceptibles d'entraîner la révocation de l'autorisation d'utilisation de l'appareil.

## Déclaration d'émissions sonores

### **Pression acoustique**

Pression acoustique  $L_p < 70$  dB selon les normes EN 27779:1991 et EN ISO 3744:1995.

### **Schalldruckpegel**

Schalldruckpegel  $LP < 70$  dB nach EN 27779:1991 und EN ISO 3744:1995.

## Utilisation prévue

Les produits Agilent doivent être utilisés uniquement de la manière indiquée dans les modes d'emploi des produits Agilent. Toute autre utilisation risque d'endommager l'appareil ou d'entraîner des blessures. Agilent n'est pas responsable de tout dommage causé, en tout ou partie, par une utilisation inadaptée des produits, des altérations non autorisées, des ajustements ou modifications des produits, le non-respect des procédures indiquées dans les modes d'emploi des produits Agilent ou l'utilisation des produits en violation des lois, règles ou réglementations applicables.

## Nettoyage et recyclage du produit

Pour nettoyer l'appareil, débranchez-le de son alimentation électrique et essuyez-le au moyen d'un chiffon humide, non pelucheux. Pour recycler l'instrument, contactez l'agence commerciale Agilent la plus proche.

## Éclaboussures accidentelles

En cas d'éclaboussures accidentelles, éteindre tout d'abord le MS et retirer le câble d'alimentation de la prise d'alimentation du bâtiment. Puis contacter le technicien Agilent le plus proche pour obtenir de l'aide.

Seul un technicien formé d'Agilent doit procéder à l'entretien des composants électriques internes d'un MS.

## 1 Introduction

### Déplacement ou entreposage du MS

# Déplacement ou entreposage du MS

La meilleure façon de maintenir le MS en bon état de marche est de le laisser sous vide à température de service avec un flux de gaz vecteur. En cas de déplacement ou de stockage du MS, quelques mesures de précaution supplémentaires sont nécessaires. Le MS doit constamment rester en position verticale, ce qui demande une prudence particulière lors de son déplacement. Le MS ne doit pas être mis à la pression atmosphérique pendant de longues périodes. (Voir « **Déplacement et entreposage du MS** » dans le *Manuel de résolution des problèmes et de maintenance du GC/MS TQ série 7000/7010.*)

## 2

# Installation de colonnes sur le GC 8890

Colonnes 36

Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division) 39

Conditionnement d'une colonne capillaire 43

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne 45

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne 51

Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS 55

L'interface GC/MS pour un GC série 8890 57

Ce chapitre vous indique comment choisir, installer et conditionner une colonne de GC, ce qui doit être fait avant d'utiliser votre MS.

## Colonnes

De nombreux types de colonnes de GC peuvent être installés avec le MS mais il existe quelques restrictions.

Au cours du réglage ou de l'acquisition des données, le débit de la colonne dans le MS ne doit pas excéder le débit maximum recommandé. Par conséquent, il y a des limites à la longueur de la colonne et à son débit. Un débit supérieur à la valeur recommandée entraînera la dégradation des performances relatives aux spectres de masse et à la sensibilité.

Ne pas oublier que le débit de la colonne varie de manière importante en fonction de la température du four, ce qui nécessite des mesures du flux en cours. Le calculateur de débit du logiciel utilitaire de l'instrument Agilent et le **Tableau 3** permettent de définir un débit de colonne correcte. Les systèmes EI et CI ont également des pressions différentes de débit à la sortie de la colonne. (Voir **Tableau 7** page 125 pour le mode EI et **Tableau 10** page 154 pour le mode CI.)

**Tableau 3 Flux gazeux**

Fonctionnalité	Flux gazeux
Pompe à vide poussé	Turbo, débit avec division
Flux gazeux de colonne He optimal, mL/min (gaz vecteur)	1 à 2
Flux de gaz réactif (mL/min)	1 à 2
Flux gazeux de la CC	3 à 4
Flux gazeux max. recommandé, mL/min*	4 à 6
Flux gazeux maximal (mL/min) <sup>†</sup>	6,5
D.i. maximum de colonne	0,53 mm (30 m de long)
Débit de H <sub>2</sub> pour l'option JetClean,	0,4 mL/min

\* Débit de gaz total entrant dans le MS = débit de la colonne + débit du gaz de la cellule de collision + débit du gaz réactif (le cas échéant) + débit de H<sub>2</sub> dans le système JetClean (le cas échéant)

† Dégradation certaine de la qualité des spectres et de la sensibilité.

## Conditionnement des colonnes

Il est essentiel de bien préparer la colonne avant de la connecter à l'interface GC/MS.

Une petite portion de la phase stationnaire de la colonne capillaire est souvent emportée par le gaz vecteur. Ce phénomène est appelé ressuage de colonne. Suite au ressuage de colonne, des traces de la phase stationnaire se déposent dans la source du MS. Cela diminue la sensibilité du MS et rend le nettoyage de la source obligatoire.

Le ressuage de colonne est le plus souvent observé dans les colonnes neuves ou mal réticulées. Il est exacerbé s'il y a des traces d'oxygène dans le gaz vecteur lorsque la colonne est chauffée. Pour réduire le ressuage des colonnes, toutes les colonnes capillaires doivent être conditionnées *avant* d'être installées dans l'interface GC/MS.

## Conditionnement des ferrules

Le chauffage des ferrules à plusieurs reprises, à leur température de fonctionnement maximale, avant leur installation, permet de réduire le ressuage chimique provenant des ferrules. La réalisation de ces cycles thermiques pour les ferrules jusqu'à leur température maximale de fonctionnement avant d'exécuter l'application permet de réduire les fuites au niveau de l'assemblage.

## Conseils et astuces

- La procédure d'installation des colonnes du GC/MS TQ série 7000/7010 est différente de celles des MS précédents. Si la procédure suivie est celle d'un autre instrument, elle risque *d'échouer* et d'endommager la colonne ou le MS.
- Pour retirer les ferrules anciennes des écrous de colonne, utiliser un clou à dessin classique.
- Utiliser toujours un gaz vecteur pur à 99,9995 % minimum.
- En raison de la dilatation thermique, les ferrules peuvent se desserrer après quelques cycles de chauffage-refroidissement. Contrôler le serrage après deux ou trois cycles. Agilent recommande l'utilisation de ses nouveaux écrous autoserrants sur la ligne de transfert du MS, l'injecteur et le détecteur du GC.
- Toujours porter des gants de nylon pour manipuler les colonnes, en particulier au niveau de l'extrémité qui doit être insérée dans l'interface GC/MS.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

### Conseils et astuces

#### AVERTISSEMENT

Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour le système JetClean, le flux d'hydrogène doit être arrêté avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « [Précautions relatives à l'hydrogène](#) » page 24 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.

#### AVERTISSEMENT

Toujours porter des lunettes de protection lors de la manipulation des colonnes capillaires. Agir avec précaution pour éviter de se perforer la peau avec l'extrémité d'une colonne.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)

# Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Règle métrique
- Clé plate, 1/4 et 5/16 de pouce (8710-0510)
- Colonne capillaire
- Coupe-colonne, en céramique (5181-8836) ou diamant (5183-4620)
- Écrou autoserrant de colonne (5190-6194)
- Autre possibilité : Écrou d'entrée de colonne standard (5181-8830, pour utilisation avec des ferrules en Vespel)
- Ferrules, Vespel
  - 0,27 mm de d.i., pour colonnes de 0,10 mm de d.i. (5062-3518)
  - 0,37 mm de d.i., pour colonnes de 0,20 mm de d.i. (5062-3516)
  - 0,40 mm de d.i., pour colonnes de 0,25 mm de d.i. (5181-3323)
  - 0,5 mm de d.i., pour colonnes de 0,32 mm de d.i. (5062-3514)
  - 0,8 mm de d.i., pour colonnes de 0,53 mm de d.i. (5062-3512)
- Loupe
- Septum (peut être un septum d'injecteur utilisé, ancien)

Pour l'installation de colonnes dans d'autres types d'injecteurs, consulter le manuel d'utilisation du GC correspondant.



### Procédure

#### AVERTISSEMENT

Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune pièce du GC à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)

- 1 Refroidir le four jusqu'à la température ambiante.

### AVERTISSEMENT

Toujours porter des lunettes de protection lors de la manipulation des colonnes capillaires. L'utilisateur doit veiller à ne pas se blesser avec l'extrémité de la colonne.

### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.

- 2 Muni(e) de gants propres, faire glisser un septum, un écrou de colonne et une ferrule conditionnée sur le côté libre de la colonne. La **Figure 2** illustre un écrou d'entrée de colonne standard. L'écrou est positionné de la même manière qu'un écrou autoserrant de colonne. L'extrémité conique de la ferrule doit pointer à l'opposé de l'écrou de colonne dans le cas où la colonne est fixée à un injecteur.

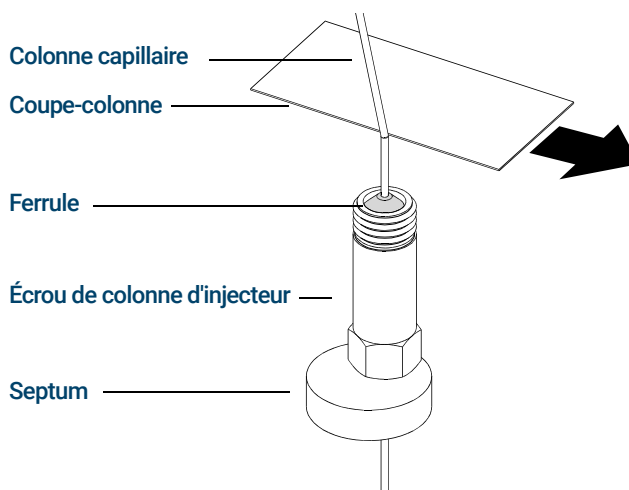


Figure 2. Préparation d'une colonne capillaire avant son installation (écrou de colonne d'injecteur standard représenté)

- 3 Utiliser le coupe-colonne pour entailler la colonne à 2 cm de l'extrémité.
- 4 Tout en maintenant la colonne contre le coupe-colonne avec le pouce, couper la colonne avec la lame du coupe-colonne.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

### Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)

- 5 Examiner l'extrémité pour s'assurer qu'elle ne comporte ni bavures ni irrégularités. Si la cassure n'est pas propre ni régulière, recommencer les étapes 3 et 4.
- 6 Nettoyer l'extérieur de l'extrémité libre de la colonne avec un chiffon non pelucheux humidifié de méthanol.
- 7 Positionner le septum sous l'écrou de colonne pour que cette dernière dépasse de 4 à 6 mm de l'extrémité de la ferrule. (Voir **Figure 3** page 42.)
- 8 Insérer la colonne dans l'injecteur.
- 9 Faire glisser l'écrou vers le haut de la colonne au niveau de la base de l'injecteur et le serrer à la main.
- 10 Ajuster la position de la colonne afin que le septum soit au même niveau que le bas de l'écrou de colonne.

#### ATTENTION

**Ne jamais utiliser de clé pour serrer un écrou autoserrant. Cela peut endommager l'écrou ou l'instrument.**

- 11 Serrer manuellement l'écrou autoserrant de colonne jusqu'à ce qu'il commence à enserrer la colonne, puis le tourner de 30 à 60 degrés supplémentaires pour qu'il soit suffisamment serré.

Dans le cas d'un écrou de colonne standard (illustré dans la **Figure 3**), serrer l'écrou de 1/4 à 1/2 tour supplémentaire. Une traction modérée sur la colonne ne doit pas la faire glisser.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

### Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)

- 12 Ouvrir le flux de gaz vecteur.
- 13 Contrôler la présence d'un débit en plongeant l'extrémité libre de la colonne dans de l'isopropanol. Des bulles doivent apparaître.

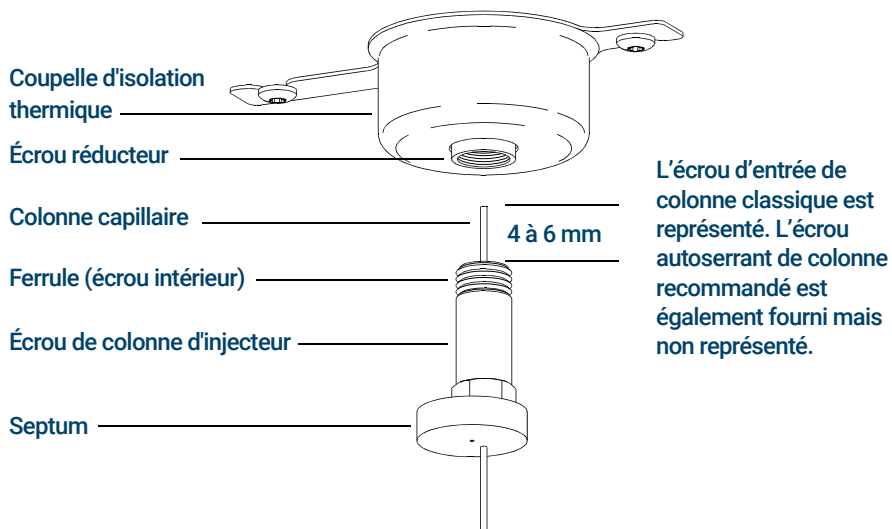


Figure 3. Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur avec/sans division (split/splitless)

# Conditionnement d'une colonne capillaire

## Matériel nécessaire

- Gaz vecteur (pur à 99,9995 % ou plus)
- Clé plate, 1/4 et 5/16 de pouce (8710-0510)

### AVERTISSEMENT

Ne pas conditionner la colonne capillaire sous hydrogène. L'accumulation d'hydrogène dans le four du GC entraîne un risque d'explosion. Si l'hydrogène doit être utilisé comme gaz vecteur, commencer par conditionner la colonne sous gaz inerte ultrapur (99,9995 % ou mieux) comme l'hélium, l'azote, ou l'argon.

### AVERTISSEMENT

Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune des pièces du chromatographe en phase gazeuse à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.



## Procédure

- 1 Installer la colonne dans l'injecteur du chromatographe en phase gazeuse. (Voir « **Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)** » page 39.)
- 2 Régler la vitesse minimale sur 30 cm/s ou sur la valeur recommandée par le fabricant de la colonne. Laisser le gaz circuler à travers la colonne à température ambiante pendant 15 à 30 minutes pour éliminer l'air.
- 3 Programmer le four pour qu'il passe de la température ambiante jusqu'au seuil de température maximal pour la colonne.
- 4 Augmenter la température à un taux de 10 à 15 °C/min.
- 5 Maintenir la température maximale pendant 30 minutes.

### ATTENTION

Ne jamais dépasser la température de colonne maximale, dans l'interface GC/MS, le four du chromatographe en phase gazeuse ou l'injecteur.

- 6 Régler la température du four du chromatographe en phase gazeuse sur 30 °C et attendre que ce dernier soit prêt.
- 7 Installer la colonne dans l'interface GC/MS.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

### Conditionnement d'une colonne capillaire

#### **Voir aussi**

Pour en savoir plus sur l'installation d'une colonne capillaire, reportez-vous au document *Optimisation des injections sans division sur le GC pour des analyses par MS de hautes performances*, numéro de publication Agilent Technologies 5988-9944EN.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

# Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

Cette procédure est destinée à l'installation d'une colonne capillaire directement dans l'analyseur à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne recommandé par Agilent.

### Matériel nécessaire

- Cône d'étanchéité de l'interface (G3870-20542) (voir **Figure 4** et **Figure 5** page 48.)
- Pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée (G3870-20547)
- Ressort du cône d'étanchéité (G7005-20024)
- Coupe-colonne, en céramique (5181-8836) ou diamant (5183-4620)
- Torche
- Loupe
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Écrou autoserrant de colonne pour interface GC/MS (5190-5233)
- Ferrules, Vespel
  - 0,27 mm de d.i., pour colonnes de 0,10 mm de d.i. (5062-3518)
  - 0,37 mm de d.i., pour colonnes de 0,20 mm de d.i. (5062-3516)
  - 0,40 mm de d.i., pour colonnes de 0,25 mm de d.i. (5181-3323)
  - 0,5 mm de d.i., pour colonnes de 0,32 mm de d.i. (5062-3514)
  - 0,8 mm de d.i., pour colonnes de 0,53 mm de d.i. (5062-3512)
- Septum (peut être un septum d'injecteur utilisé, ancien)
- Lunettes de protection

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne



### Procédure

#### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.

#### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

- 1 Conditionner la colonne. (Voir « [Conditionnement d'une colonne capillaire](#) » page 43.)

#### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées *avant* d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

- 2 Mettre le MS à pression atmosphérique (voir « [Mise à pression atmosphérique du MS](#) » page 146) et ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) » page 182.) Vérifier que l'extrémité de l'interface GC/MS est visible.

#### AVERTISSEMENT

Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune des pièces du chromatographe en phase gazeuse à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.

- 3 Retirer le cône d'étanchéité de l'interface, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée de l'interface GC/MS. (Voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#) page 48).
- 4 Faire glisser l'écrou autoserrant de colonne et la ferrule conditionnée sur l'extrémité libre de la colonne GC. L'extrémité conique de la ferrule doit pointer vers l'écrou.
- 5 Faire glisser la colonne dans l'interface GC/MS.
- 6 Visser délicatement l'écrou autoserrant de colonne sur l'interface GC/MS.
- 7 Utiliser le coupe-colonne pour entailler la colonne à 2 cm de l'extrémité.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

### ATTENTION

**Ne pas raccourcir la colonne à l'intérieur du module d'extraction sous vide. Des morceaux de colonne pourraient tomber ou être aspirés dans la pompe turbomoléculaire et l'endommager.**

- 8 Tout en maintenant la colonne contre le coupe-colonne avec le pouce, couper la colonne avec la lame du coupe-colonne.
- 9 Examiner l'extrémité pour s'assurer qu'elle ne comporte ni bavures ni irrégularités. Si la cassure n'est pas propre ni régulière, recommencer les étapes 6 et 7.
- 10 Régler la colonne afin qu'elle étende cette distance spécifiée depuis l'extrémité de la ligne de transfert. (Voir **Figure 4** et **Figure 5** page 48).

**Pour l'installation d'une source EI XTR ou CI,** l'extrémité de la colonne doit dépasser d'environ 1 à 2 mm. (Voir la **Figure 4**.)

**Pour l'installation d'une source EI HES,** l'extrémité de la colonne doit dépasser d'environ 4 à 5 mm. (Voir la **Figure 5**.)

Utiliser la torche et la loupe, si nécessaire, pour voir l'extrémité de la colonne à l'intérieur de la chambre de l'analyseur. Ne pas utiliser de doigt pour toucher l'extrémité de la colonne.



Figure 4. Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS pour une source EI XTR ou une source CI

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

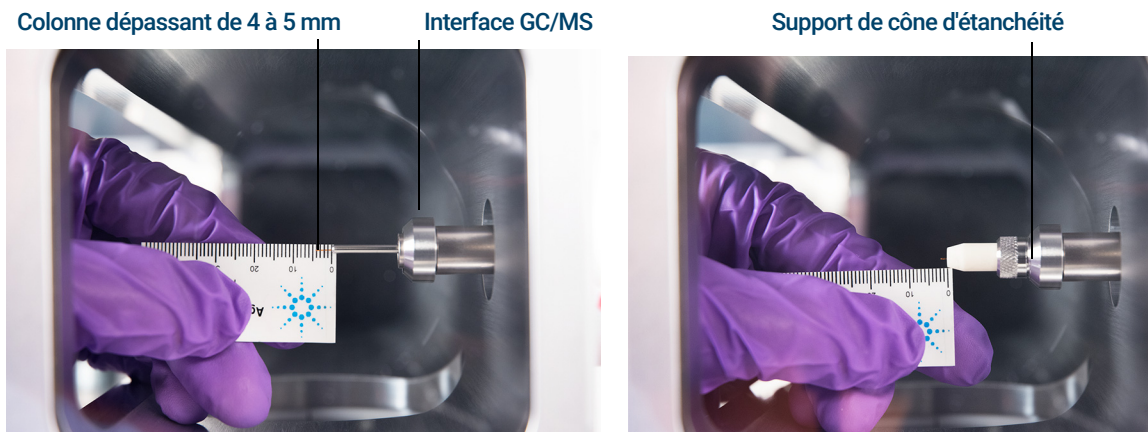


Figure 5. Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS pour une source EI HES

- 11 Serrer l'écrou à la main. (Voir **Figure 6**.) S'assurer que la position de la colonne ne change pas lors du serrage de l'écrou.
- 12 Serrer l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre. Continuer à serrer jusqu'à sentir la ferrule enserrer la colonne.
- 13 Vérifier le four du chromatographe en phase gazeuse pour s'assurer que la colonne ne touche pas les parois du four.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

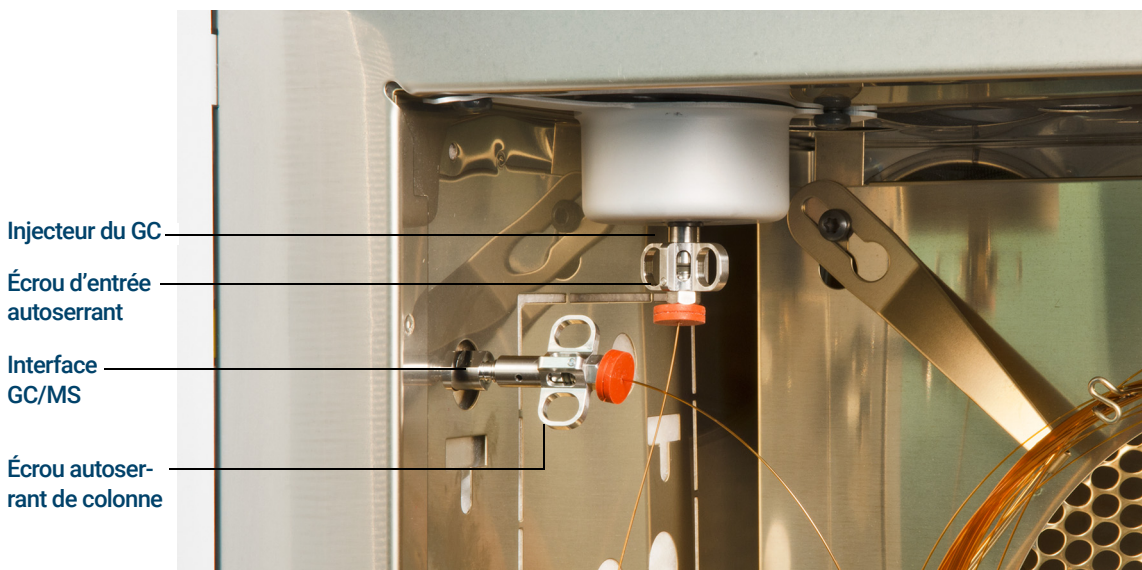


Figure 6. Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS

### ATTENTION

Faire preuve de prudence lors de la mise en place du cône d'étanchéité sur l'extrémité de l'interface GC/MS pour éviter d'endommager la colonne.

**14** Installer le cône d'étanchéité, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée sur l'interface GC/MS. Aligner, glisser délicatement et visser la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée sur le support du cône d'étanchéité. (Voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#) page 48).

### ATTENTION

Forcer la porte de l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagerait le cône d'étanchéité, l'interface ou la source. Cela pourrait également empêcher une bonne étanchéité de la plaque latérale.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

- 15 Vérifier **doucement** l'alignement de la source d'ions et du cône d'étanchéité de l'interface. Lorsque la source d'ions est alignée correctement, il est possible de fermer entièrement la chambre avant de l'analyseur sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.
- 16 Il est possible d'aligner la source d'ions et le ressort de cône d'étanchéité de l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement la porte, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.
- 17 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne

# Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne

Cette procédure est destinée à l'installation d'une colonne capillaire directement dans l'analyseur. Il existe deux types d'écrous de colonne pouvant être utilisés dans l'interface GC/MS : L'écrou de colonne standard décrit ici et l'écrou autoserrant de colonne décrit dans la section précédente.

### Matériel nécessaire

- Cône d'étanchéité de l'interface (G3870-20542) (voir **Figure 4** et **Figure 5** page 48.)
- Ressort du cône d'étanchéité (G7005-20024)
- Pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée (G3870-20547)
- Coupe-colonne, en céramique (5181-8836) ou diamant (5183-4620)
- Torche
- Loupe
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Écrou de colonne d'interface (05988-20066)
- Ferrules
  - 0,3 mm de d.i., pour colonnes de 0,10 mm de d.i. (5062-3507)
  - 0,4 mm de d.i., pour colonnes de 0,20 et 0,25 mm de d.i. (5062-3508)
  - 0,5 mm de d.i., pour colonnes de 0,32 mm de d.i. (5062-3506)
  - 0,8 mm de d.i., pour colonnes de 0,53 mm de d.i. (5062-3512)
- Septum (peut être un septum d'injecteur utilisé, ancien)
- Lunettes de protection
- Clé plate, 1/4 et 5/16 de pouce (8710-0510)

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne



### Procédure

#### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.

#### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

- 1 Conditionner la colonne. (Voir « **Conditionnement d'une colonne capillaire** » page 43.)

#### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées *avant* d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

- 2 Mettre le spectromètre de masse à la pression atmosphérique et ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146 et « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.) Vérifier que l'extrémité de l'interface GC/MS est visible.

#### AVERTISSEMENT

Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune des pièces du chromatographe en phase gazeuse à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.

- 3 Retirer le cône d'étanchéité de l'interface, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée de l'interface GC/MS. (Voir **Figure 4** et **Figure 5** page 48).
- 4 Enfiler l'extrémité libre de la colonne GC à travers un écrou d'interface et une ferrule conditionnée. L'extrémité conique de la ferrule doit pointer vers l'écrou.
- 5 Faire glisser la colonne dans l'interface GC/MS.
- 6 Serrer l'écrou à la main.
- 7 Utiliser le coupe-colonne pour entailler la colonne à 2 cm de l'extrémité.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne

### ATTENTION

**Ne pas raccourcir la colonne à l'intérieur du module d'extraction sous vide. Des morceaux de colonne pourraient tomber ou être aspirés dans la pompe turbomoléculaire et l'endommager.**

- 8 Tout en maintenant la colonne contre le coupe-colonne avec le pouce, couper la colonne avec la lame du coupe-colonne.
- 9 Examiner l'extrémité pour s'assurer qu'elle ne comporte ni bavures ni irrégularités. Si la cassure n'est pas propre ni régulière, recommencer les étapes 6 et 7.
- 10 Régler la colonne afin qu'elle étende cette distance spécifiée depuis l'extrémité de la ligne de transfert. (Voir **Figure 4** et **Figure 5** page 48).

**Pour l'installation d'une source EI XTR ou CI** (Voir **Figure 4** page 47), l'extrémité de la colonne doit dépasser d'environ 1 à 2 mm.

**Pour l'installation d'une source EI HES** (voir **Figure 5** page 48), la colonne dépasse de 4 à 5 mm.

Utiliser la torche et la loupe, si nécessaire, pour voir l'extrémité de la colonne à l'intérieur de la chambre de l'analyseur. Ne pas utiliser de doigt pour toucher l'extrémité de la colonne.

- 11 Resserrer l'écrou de 1/4 à 1/2 tour supplémentaire. S'assurer que la position de la colonne ne change pas lors du serrage de l'écrou. Ne pas serrer excessivement l'écrou.
- 12 Vérifier le four du chromatographe en phase gazeuse pour s'assurer que la colonne ne touche pas les parois du four.
- 13 Vérifier le serrage de l'écrou après un ou deux cycles thermiques ; resserrer si nécessaire.

### ATTENTION

**Faire preuve de prudence lors de la mise en place du cône d'étanchéité sur l'extrémité de l'interface GC/MS pour éviter d'endommager la colonne.**

- 14 Installer le cône d'étanchéité, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée sur l'interface GC/MS. Aligner, glisser délicatement et visser la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée sur le support du cône d'étanchéité. (Voir **Figure 4** et **Figure 5** page 48).

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne

### ATTENTION

**Forcer la porte de l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagerait le cône d'étanchéité, l'interface ou la source. Cela pourrait également empêcher une bonne étanchéité de la plaque latérale.**

- 15 Vérifier **doucement** l'alignement de la source d'ions et du cône d'étanchéité de l'interface. Lorsque la source d'ions est alignée correctement, il est possible de fermer entièrement la chambre avant de l'analyseur sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.
- 16 Il est possible d'aligner la source d'ions et le ressort de cône d'étanchéité de l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement la porte, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.
- 17 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)

# Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS

## Matériel nécessaire

- Cône d'étanchéité de l'interface (G3870-20542)
- Ressort du cône d'étanchéité (G7005-20024)
- Pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée (G3870-20547)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)

Le cône d'étanchéité de l'interface doit être en place pour les sources CI, EI XTR et HES.

### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées *avant* d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.



## Procédure

- 1 Vérifier que la source CI, EI XTR ou HES est installée. (Voir **Figure 7** page 56.)
- 2 Retirer le cône d'étanchéité de l'interface, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée de la boîte de rangement de la source d'ionisation. Dans cet ordre, faire glisser le ressort, le cône d'étanchéité et la pièce de retenue de l'écrou à tête moletée sur le manchon de la colonne.
- 3 Visser et serrer à la main la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée sur le support du cône d'étanchéité.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

### Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS



Figure 7. Cône d'étanchéité de l'interface GC/MS

#### ATTENTION

**Forcer la porte de l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagerait le cône d'étanchéité, l'interface ou la source. Cela pourrait également empêcher une bonne étanchéité de la plaque latérale.**

- 4 Vérifier **délicatement** l'alignement de l'analyseur et de l'interface.  
Lorsque l'analyseur est aligné correctement, il est possible de le refermer entièrement sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.
- 5 Il est possible d'aligner l'analyseur et l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement l'analyseur, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

### L'interface GC/MS pour un GC série 8890

# L'interface GC/MS pour un GC série 8890

L'interface GC/MS est un tube chauffant dans le MS pour la colonne capillaire. (Voir **Figure 8**.) Elle est boulonnée au côté droit de la chambre de l'analyseur, avec un joint torique, et dispose d'un capot protecteur qui doit être laissé en place.

Une extrémité de l'interface traverse la paroi latérale du GC et pénètre dans le four. Cette extrémité est filetée pour permettre la connexion de la colonne avec un écrou et une ferrule. L'autre extrémité de l'interface rentre dans la source. L'extrémité de la colonne capillaire dépasse légèrement de l'extrémité du tube de guidage de la colonne et pénètre dans la chambre d'ionisation.

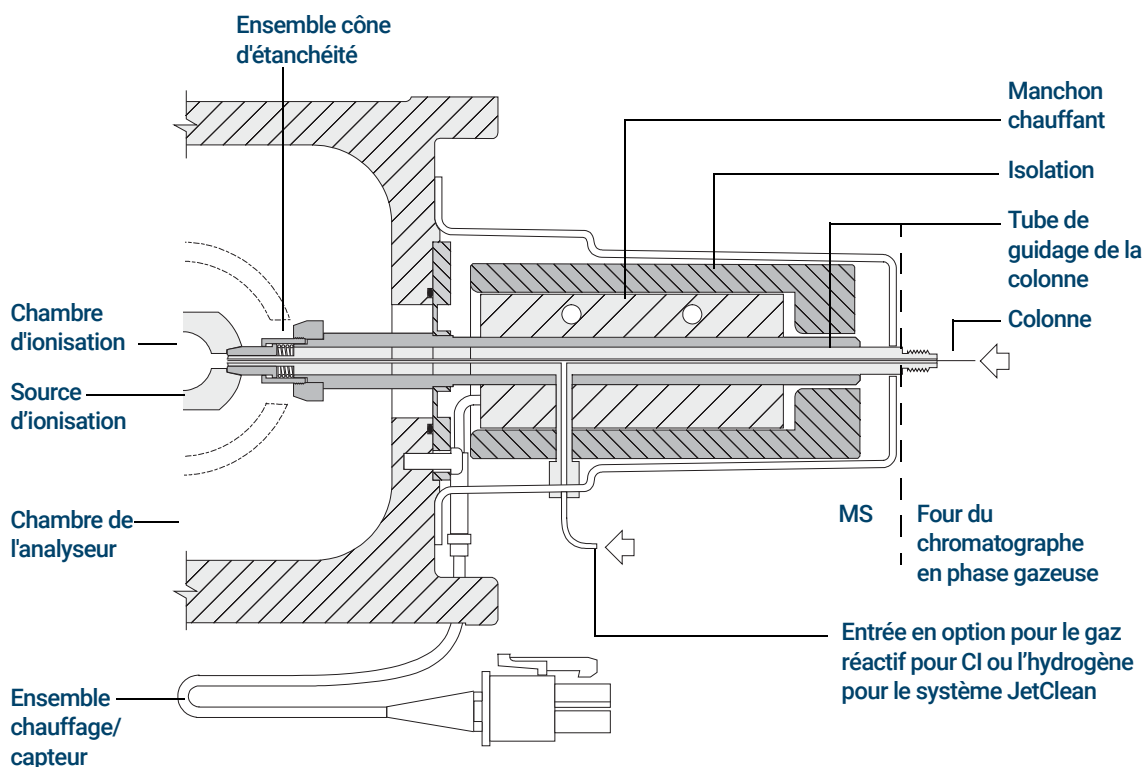


Figure 8. L'interface GC/MS pour un GC série 8890

## 2 Installation de colonnes sur le GC 8890

### L'interface GC/MS pour un GC série 8890

Lors de l'utilisation en mode CI, le gaz réactif est amené dans l'interface. L'interface pénètre à l'intérieur de la chambre d'ionisation. Un joint à ressort permet de garder les gaz réactifs à l'intérieur de la source. Le gaz réactif pénètre dans le corps de l'interface et se mélange au gaz vecteur et à l'échantillon dans la source d'ionisation.

L'interface GC/MS est chauffée par une cartouche électrique. Normalement, le chauffage est alimenté et contrôlé par la zone chauffée Aux 2 du GC. La température de l'interface est réglable depuis le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter ou depuis le GC. Un capteur (thermocouple) situé dans l'interface surveille la température.

L'ensemble cône d'étanchéité de l'interface est également nécessaire pour utiliser la source EI XTR ou la source HES.

L'interface fonctionne dans une gamme de température comprise entre 250 °C et 350 °C. Suite à cette restriction, la température de l'interface doit être légèrement supérieure à la température maximale du four du GC, mais **jamais** supérieure à la température de colonne maximale. En mode CI, 280 °C est la température recommandée pour l'interface GC/MS.

(Voir « [Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne](#) » page 45 et « [Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne](#) » page 51.)

#### ATTENTION

Ne jamais dépasser la température de colonne maximale, que ce soit dans l'interface GC/MS, le four du chromatographe en phase gazeuse ou l'injecteur.

#### AVERTISSEMENT

L'interface GC/MS fonctionne à haute température. La toucher lorsqu'elle est très chaude entraînera des brûlures.

### 3

## Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

Colonnes 60

Remplacement d'une colonne de GC Intuvo 63

Remplacement d'un joint d'étanchéité du GC Intuvo 9000 67

Installation d'une puce Jumper ou de protection de colonne 69

Pour remplacer l'extrémité du GC/MS 9000 73

Pour préparer une colonne capillaire Intuvo 78

Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS 80

Interface GC/MS pour un GC 9000 82

Ce chapitre explique comment installer une colonne Agilent Intuvo, connecter le circuit à la source d'ions en passant par l'interface GC/MS et entretenir la puce de protection de la colonne.

Si le *chromatographe en phase gazeuse Agilent Intuvo 9000* est utilisé avec le MS, l'ionisation chimique (CI) n'est pas prise en charge actuellement.

## Colonnes

De nombreux types de colonnes de GC Intuvo 9000 peuvent être installés avec le MS mais il existe quelques restrictions.

Au cours du réglage ou de l'acquisition des données, le débit de la colonne dans le MS ne doit pas excéder le débit maximum recommandé. Par conséquent, il y a des limites à la longueur de la colonne et à son débit. Un débit supérieur à la valeur recommandée entraînera la dégradation des performances relatives aux spectres de masse et à la sensibilité.

Ne pas oublier que le débit de la colonne varie de manière importante en fonction de la température, ce qui nécessite des mesures du flux en cours. Utiliser le **Tableau 4** pour définir un débit de colonne acceptable et se reporter également à **Tableau 7**, « Influence du flux de gaz vecteur et de gaz de CC sur les mesures du dépressiomètre à ions », page 125.

**Tableau 4 Flux gazeux**

Fonctionnalité	Flux gazeux
Pompe à vide poussé	Turbo, débit avec division
Flux gazeux de colonne He optimal, mL/min (gaz vecteur)	1 à 2
Flux gazeux de la CC	3 à 4
Flux gazeux max. recommandé, mL/min*	4 à 6
Flux gazeux maximal (mL/min) <sup>†</sup>	6,5
D.i. maximum de colonne	0,53 mm (30 m de long)
Débit de H <sub>2</sub> pour l'option JetClean	0,4 mL/min

\* Débit de gaz total entrant dans le MS = débit de la colonne + débit du gaz de la cellule de collision + débit de H<sub>2</sub> dans le système JetClean (le cas échéant)

† Dégradation certaine de la performance des spectres et de la sensibilité

## Conditionnement des colonnes Intuvo

Le contrôle du ressuage des colonnes Intuvo est compris dans leur procédé de fabrication. Cela permet d'éviter la nécessité de conditionner les colonnes Intuvo avant de les connecter à l'interface GC/MS. Lors de la première installation sur l'interface GC/MS, Agilent recommande d'exécuter une procédure de conditionnement de colonne courte. Cette procédure réduit le ressuage de colonne initial à une quantité insignifiante qui ne contaminera pas la source d'ionisation. (Voir « **Pour préparer une colonne capillaire Intuvo** » à la page 78.)

## Conseils et astuces

- Utiliser toujours un gaz vecteur pur à 99,9995 % minimum.
- Toujours porter des gants propres pour manipuler les raccords autobloquants d'un composant.
- Toujours porter des gants propres pour manipuler un joint d'étanchéité.
- Toujours porter des gants propres pour manipuler l'extrémité du système GC/MS 9000.

### AVERTISSEMENT

**Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur, le couper avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « Précautions relatives à l'hydrogène » page 24 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.**

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Manipulation de la colonne GC Intuvo 9000 et des composants du bus

## Manipulation de la colonne GC Intuvo 9000 et des composants du bus

Le Chromatographe de phase gazeuse Agilent Intuvo 9000 (GC Intuvo 9000) n'utilise pas de ferrules et de boulons traditionnels pour la plupart des joints de colonne et de circuit. Dans une connexion de chromatographie en phase gazeuse traditionnelle, le joint se fait en déformant une ferrule souple autour d'une colonne ou d'un tube, et en ajoutant un deuxième joint entre la ferrule et le raccord. En revanche, les raccords autobloquants du système de GC Intuvo 9000 utilisent un système d'étanchéité basé sur le contact entre des surfaces planes. Comparés aux joints traditionnels de type ferrule, ces raccords sont faciles à réaliser et ne présentent pas de fuites.

Lors de la fabrication de ces joints, il convient de suivre quelques directives simples :

- Ne pas toucher les surfaces d'étanchéité des raccords autobloquants avec la peau ou des gants sales. Les huiles cutanées et la saleté peuvent contaminer les surfaces du circuit.
- Utiliser uniquement le générateur de couple fourni avec le système de GC Intuvo 9000 pour serrer les boulons de compression Intuvo.
- Éviter de rayer ou de déformer la surface d'étanchéité des raccords autobloquants.
- Si vous avez besoin de nettoyer une surface d'étanchéité, utiliser de l'air comprimé propre.
- Utiliser un nouveau joint à chaque fois que vous installez une colonne ou une puce Intuvo.

## Remplacement d'une colonne de GC Intuvo

Cette procédure s'applique aux systèmes de GC à une seule colonne. Pour le remplacement de 2 colonnes, voir le manuel *Agilent Intuvo 9000 Gas Chromatograph Maintaining Your GC* (Maintenance du chromatographe en phase gazeuse Agilent Intuvo 9000).

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Joint Intuvo, polyimide 5/pqt, pour températures < 350 °C (5190-9072)
- Joint Intuvo, nickel 5/pqt, pour températures de 350 °C à 450 °C (5190-9073)
- Générateur de couple Intuvo rangé dans la porte du four (5190-9571)



### Procédure

#### AVERTISSEMENT

L'injecteur, le détecteur, les composants du bus et la colonne peuvent être suffisamment chauds pour causer des brûlures. Refroidir les zones chauffées jusqu'à une température permettant une manipulation sans danger avant de continuer.

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour manipuler les différents éléments du circuit vers l'analyseur ou les éléments situés à l'intérieur de l'analyseur.

- 1 Préparation du système de GC pour la maintenance.  
À partir du panneau de GC, sélectionner **Maintenance > Column > Perform Maintenance > Install Column > Start Maintenance** (Maintenance > Colonne > Effectuer la maintenance > Installer une colonne > Démarrer la maintenance). Cette procédure refroidit l'injecteur, le détecteur, la colonne, la puce de protection, et d'autres composants des zones chauffées du circuit à < 40 °C et configure le système de GC. Suivre les invites de l'écran du GC.
- 2 À partir de l'acquisition des données de MassHunter, mettre le MS à pression atmosphérique (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)
- 3 Si vous utilisez de l'hydrogène ou un autre gaz vecteur inflammable, fermer la valve manuelle d'alimentation en gaz de l'instrument avant de mettre le MS hors tension.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Remplacement d'une colonne de GC Intuvo

- 4 Ouvrir la porte avant du GC. (Voir **Figure 9** page 64.)

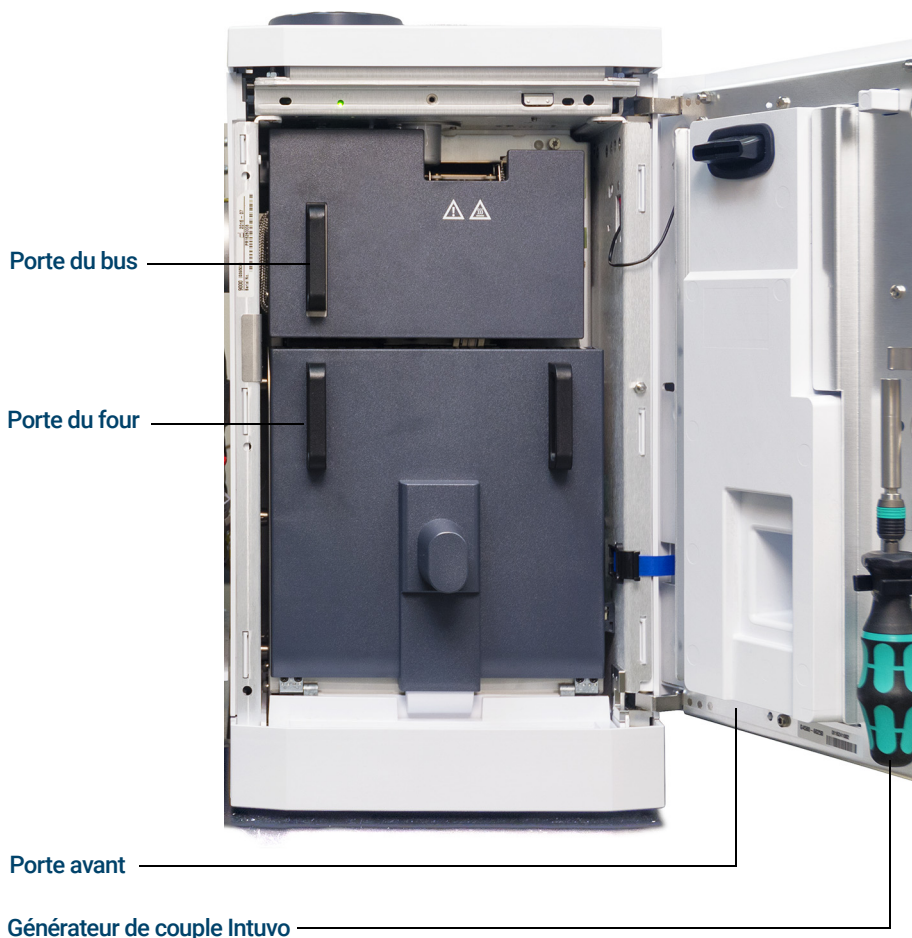


Figure 9. Porte-avant, porte du bus, porte du four et générateur de couple Intuvo du GC 9000

- 5 Ouvrir la porte du bus et la retirer en soulevant la porte verticalement hors de ses gonds.
- 6 Abaisser la porte du four.
- 7 À l'aide du générateur de couple Intuvo, faire tourner les quatre brides pour colonne pour les retirer de la pièce de retenue. (Voir **Figure 10**.)

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Remplacement d'une colonne de GC Intuvo

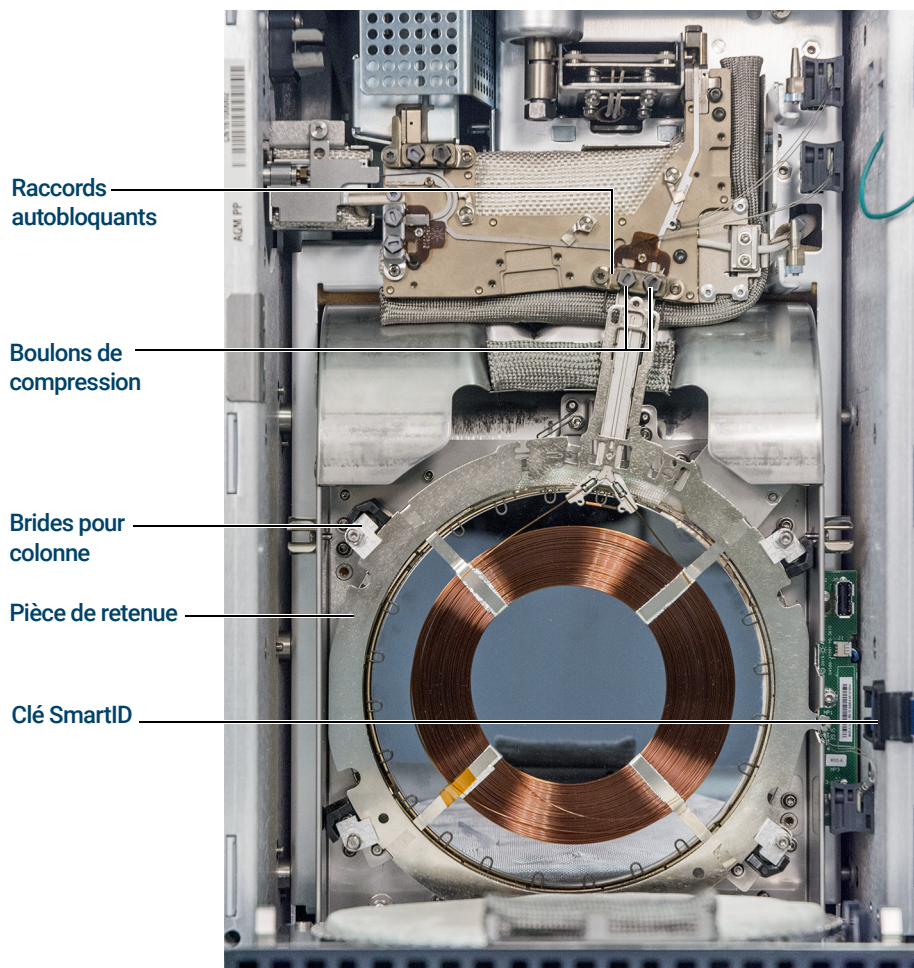


Figure 10. Colonne de GC 9000 et pièces associées

- 8 Débrancher la clé SmartID de la colonne du port USB inférieur.
- 9 À l'aide du générateur de couple Intuvo, retirer les deux boulons de compression qui maintiennent les raccords autobloquants de la colonne sur le bus et les conserver pour une utilisation ultérieure.
- 10 Retirer et conserver la colonne pour une utilisation ultérieure conformément aux recommandations du fabricant.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Remplacement d'une colonne de GC Intuvo

- 11 Remplacer le joint par un nouveau joint d'étanchéité compatible avec la température de colonne maximale prévue dans votre méthode. (Voir « **Remplacement d'un joint d'étanchéité du GC Intuvo 9000** » page 67.)
- 12 Vérifier que tous les joints Intuvo du circuit sont compatibles avec la température de colonne maximale prévue dans votre méthode. Remplacer les joints d'étanchéité qui ont une cote de température inférieure par des joints compatibles avec la température prévue dans votre méthode.
- 13 Placer les raccords autobloquants de la colonne dans le raccord du bus de la colonne unique (à droite). Voir le manuel de GC pour l'installation de 2 colonnes dans le système de GC.
- 14 Insérer la clé SmartID Intuvo attachée de la colonne dans le port USB inférieur indiqué.
- 15 Fixer la nouvelle colonne en faisant tourner la languette **1 c** des 4 brides pour colonne sur la pièce de retenue de celle-ci à l'aide du générateur de couple Intuvo.
- 16 Vérifier que les raccords autobloquants de la colonne sont bien à plat sur le joint d'étanchéité.
- 17 Installer sans serrer les deux boulons de compression.

#### ATTENTION

**Utiliser le générateur de couple Intuvo pour serrer le boulon de compression jusqu'à ce que vous entendiez un clic. Un serrage excessif peut endommager le circuit, éliminer les raccords et causer ainsi des fuites.**

- 18 Serrer les boulons de compression jusqu'à ce que vous entendiez un clic venant du générateur de couple Intuvo.
- 19 Fermer la porte de la colonne.
- 20 Installer la porte du bus.
- 21 Fermer la porte avant du GC.

# Remplacement d'un joint d'étanchéité du GC Intuvo 9000

Pour cette procédure, il est supposé que la colonne, l'extrémité du GC/MS 9000 ou toute autre pièce qui repose au-dessus du joint ont été retirés et que la température des composants de l'instrument est inférieure à 40 °C.

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Joint Intuvo, polyimide 5/pqt, pour températures < 350 °C (5190-9072)
- Joint Intuvo, nickel 5/pqt, pour températures de 350 °C à 450 °C (5190-9073)

## Procédure

### AVERTISSEMENT

L'injecteur, le détecteur, les composants du bus et la colonne peuvent être suffisamment chauds pour causer des brûlures. Refroidir les zones chauffées jusqu'à une température permettant une manipulation sans danger avant de continuer.

### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour manipuler les différents éléments du circuit vers l'analyseur ou les éléments situés à l'intérieur de l'analyseur.

- 1 Retirer la languette du joint d'étanchéité du goujon d'alignement et éliminer le joint usé. Il est utile de prendre des brucelles si vous portez les gants recommandés.
- 2 Si nécessaire, installer l'injecteur ou les puces du détecteur. Toutes les puces doivent être installées avant d'installer le nouveau joint d'étanchéité.
- 3 Retirer avec précaution le nouveau joint d'étanchéité de son emballage. Inspecter le joint d'étanchéité pour s'assurer qu'il n'est pas déformé. Les deux lobes ronds sont les surfaces d'étanchéité.
- 4 Insérer avec précaution les lobes ronds du joint d'étanchéité dans le raccord autobloquant du bus. Il est à noter que le joint d'étanchéité a deux faces.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Remplacement d'un joint d'étanchéité du GC Intuvo 9000

- 5 Placer le trou du joint d'étanchéité sur le goujon d'alignement dans le raccord du bus et appuyer sur le corps du joint pour qu'il soit à plat sur le bus.
- 6 Vérifier que les lobes circulaires du joint d'étanchéité sont bien à plat sur le raccord autobloquant du bus.

Le nouveau joint d'étanchéité est prêt pour que la puce ou la colonne soit rattachée.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

Installation d'une puce Jumper ou de protection de colonne

## Installation d'une puce Jumper ou de protection de colonne

La puce de protection de colonne et la puce Jumper sont toutes deux des consommables à usage unique. L'installation déforme une partie de la puce pour obtenir une bonne étanchéité, ce qui veut dire qu'une puce mal installée ne peut pas être réutilisée. La puce de protection ne peut pas être nettoyée ni conditionnée.

#### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Puce de protection Intuvo de l'injecteur Split/Splitless, 2/pqt (G4587-60565)
- Puce de protection Intuvo de l'injecteur multimode, 2/pqt (G4587-60665)
- Puce Jumper Intuvo pour injecteur Split/Splitless, 2/pqt G4587-60575)
- Puce Jumper Intuvo pour injecteur multimode, 2/pqt (G4587-60675)
- Joint Intuvo, polyimide 5/pqt, pour températures < 350 °C (5190-9072)
- Joint Intuvo, nickel 5/pqt, pour températures de 350 °C à 450 °C (5190-9073)
- Générateur de couple Intuvo rangé dans la porte du four (5190-9571)
- Clé plate de 7/16"



#### Procédure

##### AVERTISSEMENT

L'injecteur, le détecteur, les composants du bus et la colonne peuvent être suffisamment chauds pour causer des brûlures. Refroidir les zones chauffées jusqu'à une température permettant une manipulation sans danger avant de continuer.

##### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour manipuler les différents éléments du circuit vers l'analyseur ou les éléments situés à l'intérieur de l'analyseur.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Installation d'une puce Jumper ou de protection de colonne

- 1 Préparation du système de GC pour la maintenance. À partir du panneau de GC, sélectionner **Maintenance > Inlets > Guard Chip > Prepare for Maintenance > Replace Liner and Guard Chip > Start Maintenance** (Maintenance > Injecteurs > Puce de protection > Préparer à la maintenance > Remplacer l'insert et la puce de protection > Démarrer la maintenance). Cette procédure refroidit l'injecteur, le détecteur, la colonne, la puce de protection, et d'autres composants des zones chauffées du circuit à < 40 °C et configure le système de GC. Suivre les invites de l'écran du GC.
- 2 À partir de l'acquisition des données de MassHunter, mettre le MS à pression atmosphérique (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)
- 3 Attendre que le système de GC soit prêt, indiquant que les composants sont revenus à une température inférieure à 40 °C et que l'instrument est à la pression atmosphérique avant de continuer cette procédure.
- 4 Si de l'hydrogène ou un autre gaz inflammable est utilisé comme gaz vecteur ou pour le système JetClean, fermer la valve manuelle d'alimentation en gaz de l'instrument avant de mettre le MS hors tension.
- 5 S'il est installé, retirer l'injecteur ALS de l'injecteur.
- 6 Retirer le couvercle de l'injecteur. (Voir **Figure 11**.)

Couvercle de l'injecteur du GC retiré

Plaque d'accès au boulon de compression

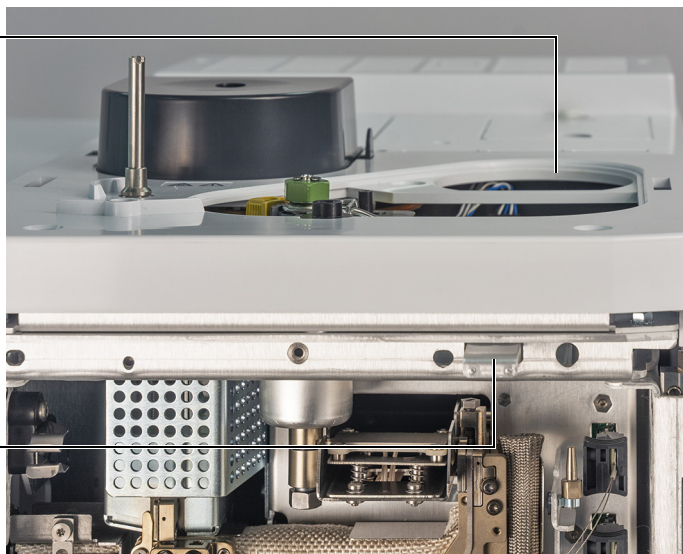


Figure 11. Couvercle de l'injecteur du GC et plaque d'accès au boulon de compression

- 7 Ouvrir la porte avant du GC.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Installation d'une puce Jumper ou de protection de colonne

- 8 Ouvrir la porte du bus et la retirer en soulevant la porte verticalement hors de ses gonds.
- 9 Sortir la plaque d'accès du boulon de compression pour permettre au générateur de couple d'avoir accès au boulon de compression de la puce de protection. (Voir **Figure 12** page 71.)

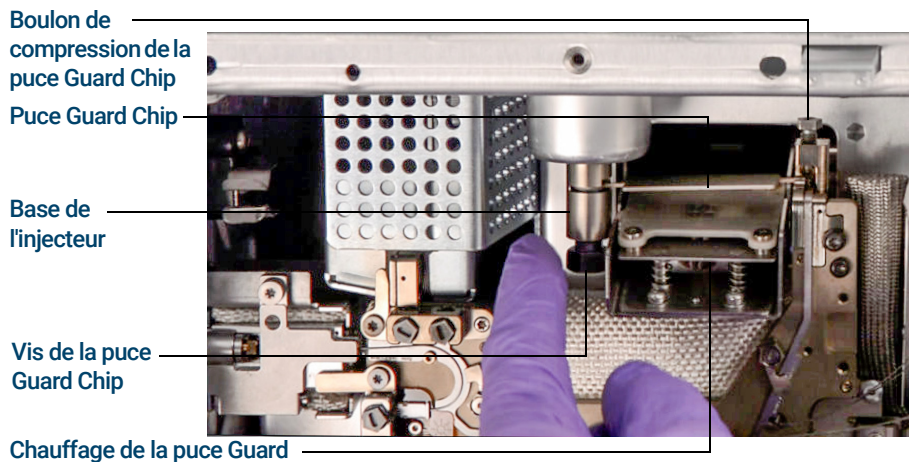


Figure 12. Puce Guard Chip et pièces associées

- 10 Utiliser une clé plate de 7/16 de pouce pour desserrer la vis de la puce de protection à la base de l'injecteur.
- 11 Avec le doigt, faire tourner doucement vers le bas l'avant du module de chauffage de la puce Guard Chip et exposer ainsi la puce de protection.
- 12 Desserrer le boulon de compression de la puce Guard Chip à l'aide du générateur de couple Intuvo.
- 13 Soulever le côté droit de la languette de la puce Guard Chip par-dessus le bossage de raccord, puis la faire tourner pour la sortir de la connexion du bus.
- 14 Retirer le côté gauche de la puce Guard Chip de la base de l'injecteur.
- 15 Installer une nouvelle puce Guard Chip. La plus grosse extrémité de la puce Guard Chip s'insère dans la base de l'injecteur en premier, puis la plus petite extrémité est tournée dans la connexion du bus, en soulevant sa languette au-dessus du bossage de raccord et dans la fente de montage du bus.
- 16 Serrer le boulon de compression avec les doigts.
- 17 Soulever le chauffage de la puce Guard Chip.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Installation d'une puce Jumper ou de protection de colonne

- 18 Serrer la vis de la puce Guard Chip avec les doigts à la base de l'injecteur.
- 19 Serrer la vis de la puce Guard Chip à la base de l'injecteur avec une clé plate de 7/16 de pouce.

#### ATTENTION

**Utiliser le générateur de couple Intuvo pour serrer le boulon de compression jusqu'à ce que vous entendiez un clic. Un serrage excessif peut endommager le circuit, éliminer les raccords et causer ainsi des fuites.**

- 20 Serrer le boulon de compression de la puce Guard Chip à l'aide du générateur de couple fourni jusqu'à ce que vous entendiez un clic.
- 21 Installer le couvercle de l'injecteur.
- 22 Installer la porte du bus sur ses gonds et fermer la porte.
- 23 Fermer la porte avant du GC.
- 24 S'il a été retiré, installer l'injecteur ALS.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000 Pour remplacer l'extrémité du GC/MS 9000

## Pour remplacer l'extrémité du GC/MS 9000

Cette procédure est nécessaire si vous passez à une source qui requiert une différente extrémité de GC/MS 9000, si vous remplacez un joint d'étanchéité qui fuit ou une extrémité de GC/MS 9000 contaminée, ou encore si vous voulez séparer le GC 9000 du MS.

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Extrémité GC/MS 9000, utilisée avec une source standard (G4590-60009)
- Extrémité GC/MS 9000, utilisée avec une source HES (G4590-60109)
- Joint Intuvo, polyimide 5/pqt, pour températures < 350 °C (5190-9072)
- Joint Intuvo, nickel 5/pqt, pour températures de 350 °C à 450 °C (5190-9073)
- Générateur de couple Intuvo rangé dans la porte du four (5190-9571)
- Clé plate de 7/16"



### Procédure

#### AVERTISSEMENT

L'injecteur, le détecteur, les composants du bus et la colonne peuvent être suffisamment chauds pour causer des brûlures. Refroidir les zones chauffées jusqu'à une température permettant une manipulation sans danger avant de continuer.

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour manipuler les différents éléments du circuit vers l'analyseur ou les éléments situés à l'intérieur de l'analyseur.

- 1 Mettre le MS à pression atmosphérique (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.) Quand vous y êtes invité, ajustez la température de la source d'ions, des quadripôles, de l'injecteur, du détecteur, de la colonne, de la puce de protection, de l'extrémité du GC/MS 9000, et des autres composants des zones du circuit chauffées à une température < 40 °C.
- 2 Si vous utilisez de l'hydrogène ou un autre gaz vecteur inflammable, fermer la valve manuelle d'alimentation en gaz de l'instrument avant de mettre le MS hors tension.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Pour remplacer l'extrémité du GC/MS 9000

- 3 Attendez que le système de GC soit prêt, indiquant que les composants sont revenus à une température inférieure à 40 °C avant de continuer cette procédure.
- 4 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 5 Dévisser la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée du support de cône d'étanchéité et retirer le cône d'étanchéité, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée de l'interface GC/MS. (Voir « **Cône d'étanchéité de l'interface GC/MS** » à la page 81.)
- 6 S'assurer que le MS est bien aligné avec le GC. Si le GC/MS n'est pas correctement aligné, la vis de la pince de la ligne de transfert sera difficile à serrer.
- 7 Ouvrir la porte avant du GC.
- 8 Ouvrir la porte du bus et la retirer en soulevant la porte verticalement hors de ses gonds.
- 9 À l'aide du générateur de couple Intuvo, retirer le boulon de compression qui maintient le raccord autobloquant du bus de l'extrémité du GC/MS 9000. Retirer également le boulon du raccord du bus vide. (Voir **Figure 13**.)

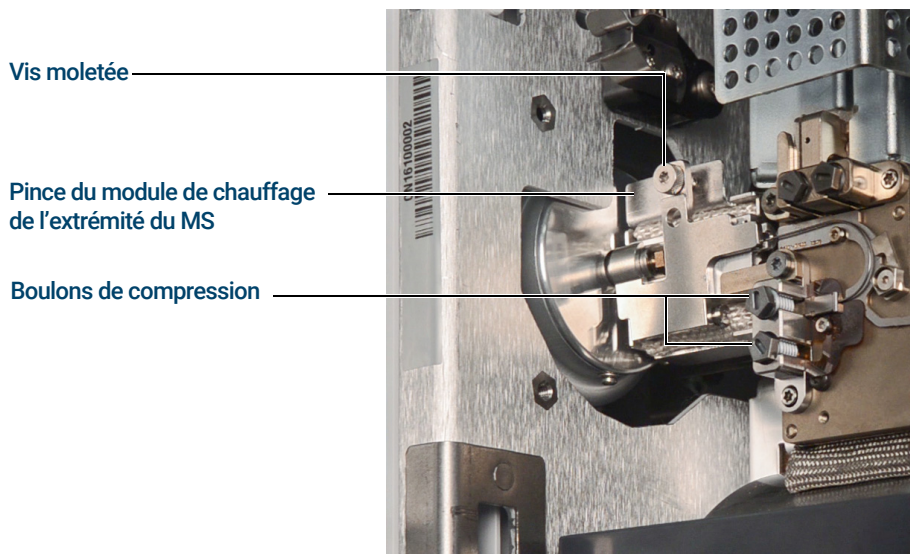


Figure 13. Pince du module de chauffage de l'extrémité du MS fermée

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Pour remplacer l'extrémité du GC/MS 9000

- 10 Ouvrir le module de chauffage de l'extrémité du MS en desserrant la vis moletée en haut de la pince et en faisant tourner la pince vers le bas.
- 11 Repousser le module de chauffage de l'extrémité du MS de quelques millimètres. Un aimant permet d'écartier le module de chauffage de l'extrémité du GC/MS 9000.
- 12 Retirer l'extrémité du GC/MS 9000 de la ligne de transfert et du bus (voir **Figure 14** page 75 et **Figure 15** page 75). Si la ferrule est coincée, appuyer avec un objet pointu, comme un trombone dans le trou de dépose de la ferrule à l'extrémité de la ligne de transfert.

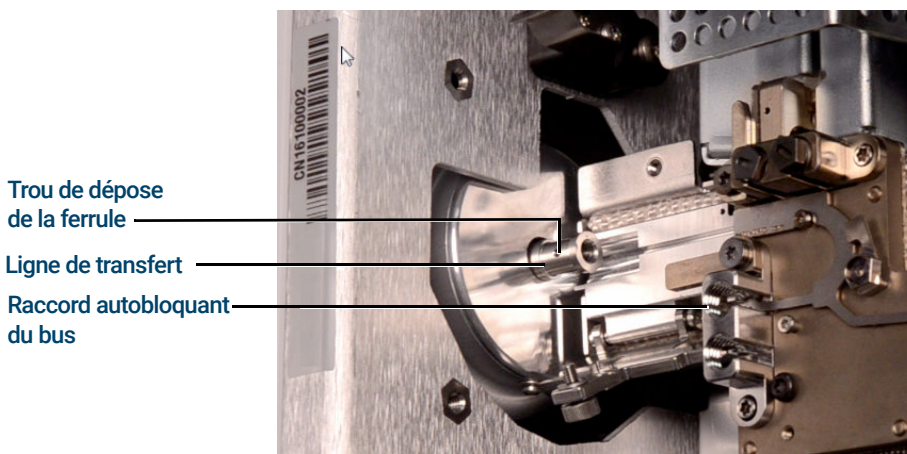


Figure 14. Pince du module de chauffage de l'extrémité du GC/MS 9000 ouverte avec l'extrémité du GC/MS 9000 retirée



Figure 15. Extrémité du GC/MS 9000 retirée de l'interface GC/MS

- 13 Remplacer le joint d'étanchéité (Voir « **Remplacement d'un joint d'étanchéité du GC Intuvo 9000** » page 67.)
- 14 Faire glisser avec précaution l'extrémité du GC/MS 9000 dans l'interface GC/MS et placer doucement le raccord autobloquant dans la connexion du bus.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Pour remplacer l'extrémité du GC/MS 9000

- 15 Vérifier que le raccord autobloquant de l'extrémité du GC/MS 9000 est bien à plat sur le joint d'étanchéité de la connexion du bus.
- 16 Visser avec les doigts l'écrou de colonne à l'extrémité du GC/MS 9000 au raccord fileté de la ligne de transfert, puis utiliser une clé de ¼ de pouce pour serrer l'écrou de 20 à 30 degrés supplémentaires.
- 17 Installer sans serrer les deux boulons de compression.

#### ATTENTION

**Utiliser le générateur de couple Intuvo pour serrer le boulon de compression jusqu'à ce que vous entendiez un clic. Un serrage excessif peut endommager le circuit, éliminer les raccords et causer ainsi des fuites.**

- 18 Serrer le boulon de compression unique jusqu'à ce que le générateur de couple Intuvo fasse entendre un clic.
- 19 Installer sans le serrer l'autre boulon de compression sur le raccord autobloquant vide du bus.
- 20 Tirer de quelques millimètres le module de chauffage de l'extrémité du MS vers l'extrémité du GC/MS 9000 pour les mettre en contact.
- 21 Fermer la pince du module de chauffage de l'extrémité du MS et serrer légèrement la vis moletée avec les doigts pour la maintenir en place.
- 22 Installer la porte du bus sur ses gonds et fermer la porte.
- 23 Fermer la porte avant du GC.
- 24 Installer le cône d'étanchéité et le ressort sur l'interface GC/MS. Aligner, faire glisser doucement, puis visser le cône d'étanchéité dans le support de joint. (Voir « **Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS** » à la page 80.)
- 25 Vérifier **doucement** l'alignement de la source d'ions et du cône d'étanchéité de l'interface.

Lorsque la source d'ions est alignée correctement, il est possible de fermer entièrement la chambre avant de l'analyseur sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.

#### ATTENTION

**Forcer la porte de l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagerait le cône d'étanchéité, l'interface ou la source. Cela pourrait également empêcher une bonne étanchéité de la plaque latérale.**

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

Pour remplacer l'extrémité du GC/MS 9000

- 26 Il est possible d'aligner la source d'ions et le ressort de cône d'étanchéité de l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement la porte, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.
- 27 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

Pour préparer une colonne capillaire Intuvo

## Pour préparer une colonne capillaire Intuvo

### Matériel nécessaire

- Gaz vecteur (pur à 99,9995 % ou plus)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Générateur de couple Intuvo rangé dans la porte du four (5190-9571)
- Joint Intuvo, polyimide 5/pqt, pour températures < 350 °C (5190-9072)
- Joint Intuvo, nickel 5/pqt, pour températures de 350 °C à 450 °C (5190-9073)
- Clé plate, 1/4 et 5/16 de pouce (8710-0510)

### Procédure

#### AVERTISSEMENT

L'injecteur, le détecteur, les composants du bus et la colonne peuvent être suffisamment chauds pour causer des brûlures. Refroidir les zones chauffées jusqu'à une température permettant une manipulation sans danger avant de continuer.

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour manipuler les différents éléments du circuit vers l'analyseur ou les éléments situés à l'intérieur de l'analyseur.

- 1 Installer la colonne à conditionner. (Voir « **Remplacement d'une colonne de GC Intuvo** » à la page 63.)
- 2 Régler la vitesse minimale sur 30 cm/s ou sur la valeur recommandée par le fabricant de la colonne. Laisser le gaz vecteur circuler à travers la colonne à température ambiante pendant 5 minutes.
- 3 Augmenter la température de la colonne à 120 °C.
- 4 Maintenir à cette température pendant 30 minutes.
- 5 Utiliser MassHunter pour vérifier l'air et l'eau. Passer à l'étape suivante si l'air et l'eau sont dans les limites requises.
- 6 Programmer la température de la colonne pour qu'elle augmente de 120 °C à la température maximale pour la colonne à raison de 10 à 15 °C/min.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

Pour préparer une colonne capillaire Intuvo

#### ATTENTION

**Ne jamais dépasser la température de colonne maximale, dans l'interface GC/MS, le four du chromatographe en phase gazeuse ou l'injecteur.**

7 Maintenir la température maximale pendant 30 minutes.

La colonne est conditionnée et prête à l'utilisation avec votre méthode.

# Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS

## Matériel nécessaire

- Cône d'étanchéité de l'interface (G3870-20542)
- Ressort du cône d'étanchéité (G7005-20024)
- Pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée (G3870-20547)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)

Le cône d'étanchéité de l'interface doit être en place pour les sources CI, EI XTR et HES.

### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées *avant* d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.



## Procédure

- 1 Vérifier que la source CI, EI XTR ou HES est installée. (Voir **Figure 16** page 81.)
- 2 Retirer le cône d'étanchéité de l'interface, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée de la boîte de rangement de la source d'ionisation. Dans cet ordre, faire glisser le ressort, le cône d'étanchéité et la pièce de retenue de l'écrou à tête moletée sur le manchon de la colonne.
- 3 Visser et serrer à la main la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée sur le support du cône d'étanchéité.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS



Figure 16. Cône d'étanchéité de l'interface GC/MS

#### ATTENTION

**Forcer la porte de l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagerait le cône d'étanchéité, l'interface ou la source. Cela pourrait également empêcher une bonne étanchéité de la plaque latérale.**

- 4 Vérifier **délicatement** l'alignement de l'analyseur et de l'interface.  
Lorsque l'analyseur est aligné correctement, il est possible de le refermer entièrement sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.
- 5 Il est possible d'aligner l'analyseur et l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement l'analyseur, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.

## Interface GC/MS pour un GC 9000

L'interface GC/MS est un conduit chauffé qui rejoint la source du MS pour maintenir le vide du MS et une température d'effluent de colonne appropriée. (Voir **Figure 17**.) L'interface GC/MS est boulonnée au côté droit de la chambre de l'analyseur, avec un joint torique, et dispose d'un capot protecteur qui doit être laissé en place.

Une extrémité de l'interface passe à travers le côté du GC. On peut y accéder depuis l'intérieur de la porte avant du GC. Ceci permet de connecter l'écrou de la colonne de l'extrémité du GC/MS 9000. L'extrémité du GC/MS 9000 inclut une ferrule estampée et un écrou de colonne pour l'attacher à l'extrémité GC de l'interface GC/MS. L'extrémité du GC/MS 9000 transporte l'effluent de la colonne d'un raccord du bus de la colonne chauffée vers le GC, à travers l'interface GC/MS chauffée, et sort légèrement au-delà de l'extrémité du tube de guidage de la colonne pour pénétrer dans la chambre d'ionisation. L'extrémité du GC/MS 9000 maintient la température en plusieurs points de sa longueur grâce à un bus chauffé, au module de chauffage de l'extrémité du MS et à l'interface GC/MS.

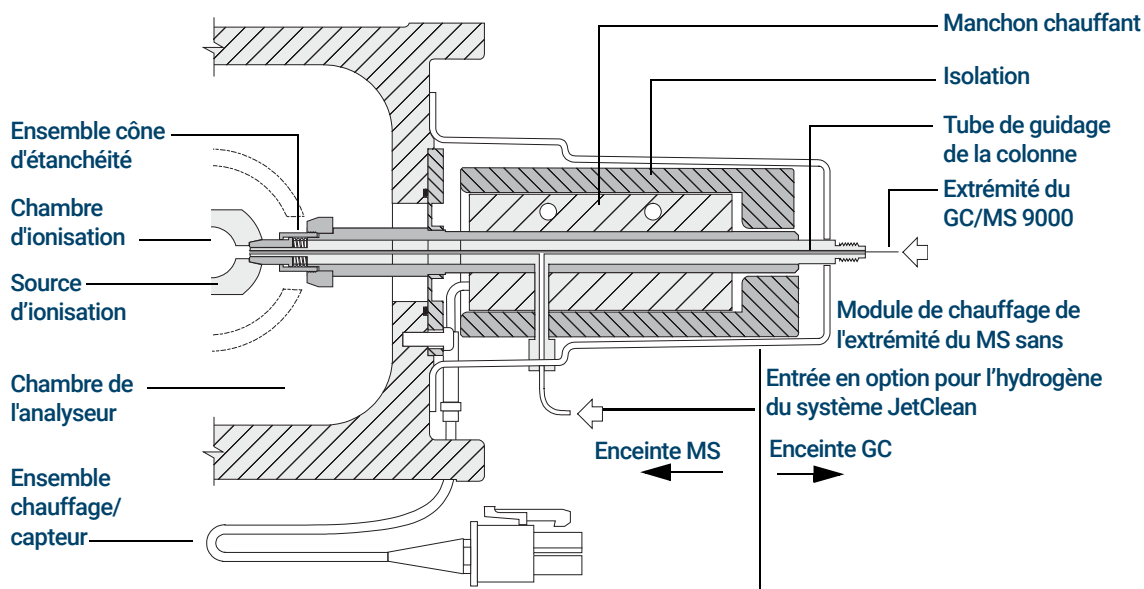


Figure 17. Interface GC/MS pour un GC 9000 (échelle non respectée)

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

#### Interface GC/MS pour un GC 9000

L'extrémité du GC/MS 9000 est chauffée par une cartouche électrique. Le chauffage est alimenté et régulé par la zone chauffée du GC 9000. La température de l'extrémité du GC/MS 9000 est réglable depuis le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter ou depuis le GC. Un capteur (thermocouple) situé dans l'interface surveille la température.

L'ensemble cône d'étanchéité de l'interface GC/MS est nécessaire pour utiliser la source EI XTR ou HES.

L'extrémité du GC/MS 9000 fonctionne dans une gamme de température comprise entre 250 °C et 350 °C. Par conséquent, la température de l'interface GC/MS doit être légèrement supérieure à la température de la colonne.

### 3 Installation d'une colonne GC Agilent Intuvo 9000

Interface GC/MS pour un GC 9000

## 4

# Installation des colonnes GC 7890

Colonnes 86

Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division) 89

Conditionnement d'une colonne capillaire 93

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne 95

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne 101

Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS 105

L'interface GC/MS pour un GC série 7890 107

Étalonnage de la colonne 109

Ce chapitre vous indique comment choisir, installer et conditionner une colonne de GC, ce qui doit être fait avant d'utiliser votre MS.

## Colonnes

De nombreux types de colonnes de GC peuvent être installés avec le MS mais il existe quelques restrictions.

Au cours du réglage ou de l'acquisition des données, le débit de la colonne dans le MS ne doit pas excéder le débit maximum recommandé. Par conséquent, il y a des limites à la longueur de la colonne et à son débit. Un débit supérieur à la valeur recommandée entraînera la dégradation des performances relatives aux spectres de masse et à la sensibilité.

Ne pas oublier que le débit de la colonne varie de manière importante en fonction de la température du four, ce qui nécessite des mesures du flux en cours. Le calculateur de débit du logiciel utilitaire de l'instrument Agilent et le **Tableau 5** permettent de définir un débit de colonne correcte. Les systèmes EI et CI ont également des pressions différentes de débit à la sortie de la colonne. (Voir **Tableau 7** page 125 pour le mode EI et **Tableau 10** page 154 pour le mode CI.)

**Tableau 5 Flux gazeux**

Fonctionnalité	Flux gazeux
Pompe à vide poussé	Turbo, débit avec division
Flux gazeux de colonne He optimal, mL/min (gaz vecteur)	1 à 2
Flux de gaz réactif (mL/min)	1 à 2
Flux gazeux de la CC	3 à 4
Flux gazeux max. recommandé, mL/min*	4 à 6
Flux gazeux maximal (mL/min) <sup>†</sup>	6,5
D.i. maximum de colonne	0,53 mm (30 m de long)
Débit de H <sub>2</sub> pour l'option JetClean,	0,4 mL/min

\* Débit de gaz total entrant dans le MS = débit de la colonne + débit du gaz de la cellule de collision + débit du gaz réactif (le cas échéant) + débit de H<sub>2</sub> dans le système JetClean (le cas échéant)

† Dégradation certaine de la qualité des spectres et de la sensibilité.

## Conditionnement des colonnes

Il est essentiel de bien préparer la colonne avant de la connecter à l'interface GC/MS.

Une petite portion de la phase stationnaire de la colonne capillaire est souvent emportée par le gaz vecteur. Ce phénomène est appelé ressuage de colonne. Suite au ressuage de colonne, des traces de la phase stationnaire se déposent dans la source du MS. Cela diminue la sensibilité du MS et rend le nettoyage de la source obligatoire.

Le ressuage de colonne est le plus souvent observé dans les colonnes neuves ou mal réticulées. Il est exacerbé s'il y a des traces d'oxygène dans le gaz vecteur lorsque la colonne est chauffée. Pour réduire le ressuage des colonnes, toutes les colonnes capillaires doivent être conditionnées *avant* d'être installées dans l'interface GC/MS.

## Conditionnement des ferrules

Le chauffage des ferrules à plusieurs reprises, à leur température de fonctionnement maximale, avant leur installation, permet de réduire le ressuage chimique provenant des ferrules. La réalisation de ces cycles thermiques pour les ferrules jusqu'à leur température maximale de fonctionnement avant d'exécuter l'application permet de réduire les fuites au niveau de l'assemblage.

## Conseils et astuces

- La procédure d'installation des colonnes du GC/MS TQ série 7000/7010 est différente de celles des MS précédents. Si la procédure suivie est celle d'un autre instrument, elle risque *d'échouer* et d'endommager la colonne ou le MS.
- Pour retirer les ferrules anciennes des écrous de colonne, utiliser un clou à dessin classique.
- Utiliser toujours un gaz vecteur pur à 99,9995 % minimum.
- En raison de la dilatation thermique, les ferrules peuvent se desserrer après quelques cycles de chauffage-refroidissement. Contrôler le serrage après deux ou trois cycles. Agilent recommande l'utilisation de ses nouveaux écrous autoserrants sur la ligne de transfert du MS, l'injecteur et le détecteur du GC.
- Toujours porter des gants de nylon pour manipuler les colonnes, en particulier au niveau de l'extrémité qui doit être insérée dans l'interface GC/MS.

## 4 Installation des colonnes GC 7890

### Conseils et astuces

#### AVERTISSEMENT

Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour le système JetClean, le flux d'hydrogène doit être arrêté avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « [Précautions relatives à l'hydrogène](#) » page 24 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.

#### AVERTISSEMENT

Toujours porter des lunettes de protection lors de la manipulation des colonnes capillaires. Agir avec précaution pour éviter de se perforer la peau avec l'extrémité d'une colonne.

## 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)

# Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Règle métrique
- Clé plate, 1/4 et 5/16 de pouce (8710-0510)
- Colonne capillaire
- Coupe-colonne, en céramique (5181-8836) ou diamant (5183-4620)
- Écrou autoserrant de colonne (5190-6194)
- Autre possibilité : Écrou d'entrée de colonne standard (5181-8830, pour utilisation avec des ferrules en Vespel)
- Ferrules, Vespel
  - 0,27 mm de d.i., pour colonnes de 0,10 mm de d.i. (5062-3518)
  - 0,37 mm de d.i., pour colonnes de 0,20 mm de d.i. (5062-3516)
  - 0,40 mm de d.i., pour colonnes de 0,25 mm de d.i. (5181-3323)
  - 0,5 mm de d.i., pour colonnes de 0,32 mm de d.i. (5062-3514)
  - 0,8 mm de d.i., pour colonnes de 0,53 mm de d.i. (5062-3512)
- Loupe
- Septum (peut être un septum d'injecteur utilisé, ancien)

Pour l'installation de colonnes dans d'autres types d'injecteurs, consulter le manuel d'utilisation du GC correspondant.



### Procédure

#### AVERTISSEMENT

**Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune pièce du GC à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.**

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)

- 1 Refroidir le four jusqu'à la température ambiante.

#### AVERTISSEMENT

Toujours porter des lunettes de protection lors de la manipulation des colonnes capillaires. L'utilisateur doit veiller à ne pas se blesser avec l'extrémité de la colonne.

#### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.

- 2 Muni(e) de gants propres, faire glisser un septum, un écrou de colonne et une ferrule conditionnée sur le côté libre de la colonne. La **Figure 18** illustre un écrou d'entrée de colonne standard. L'écrou est positionné de la même manière qu'un écrou autoserrant de colonne. L'extrémité conique de la ferrule doit pointer à l'opposé de l'écrou de colonne dans le cas où la colonne est fixée à un injecteur.

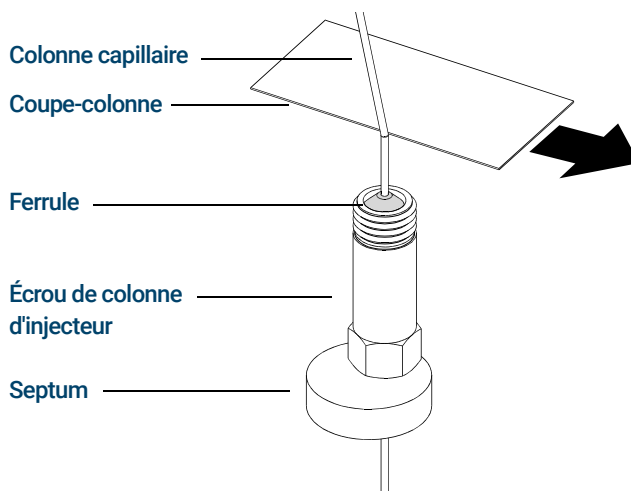


Figure 18. Préparation d'une colonne capillaire avant son installation (écrou de colonne d'injecteur standard représenté)

- 3 Utiliser le coupe-colonne pour entailler la colonne à 2 cm de l'extrémité.
- 4 Tout en maintenant la colonne contre le coupe-colonne avec le pouce, couper la colonne avec la lame du coupe-colonne.

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

##### Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)

- 5 Examiner l'extrémité pour s'assurer qu'elle ne comporte ni bavures ni irrégularités. Si la cassure n'est pas propre ni régulière, recommencer les étapes 3 et 4.
- 6 Nettoyer l'extérieur de l'extrémité libre de la colonne avec un chiffon non pelucheux humidifié de méthanol.
- 7 Positionner le septum sous l'écrou de colonne pour que cette dernière dépasse de 4 à 6 mm de l'extrémité de la ferrule. (Voir **Figure 19** page 92.)
- 8 Insérer la colonne dans l'injecteur.
- 9 Faire glisser l'écrou vers le haut de la colonne au niveau de la base de l'injecteur et le serrer à la main.
- 10 Ajuster la position de la colonne afin que le septum soit au même niveau que le bas de l'écrou de colonne.

#### ATTENTION

**Ne jamais utiliser de clé pour serrer un écrou autoserrant. Cela peut endommager l'écrou ou l'instrument.**

- 11 Serrer manuellement l'écrou autoserrant de colonne jusqu'à ce qu'il commence à enserrer la colonne, puis le tourner de 30 à 60 degrés supplémentaires pour qu'il soit suffisamment serré.

Dans le cas d'un écrou de colonne standard (illustré dans la **Figure 19**), serrer l'écrou de 1/4 à 1/2 tour supplémentaire. Une traction modérée sur la colonne ne doit pas la faire glisser.

- 12 Ouvrir le flux de gaz vecteur.

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

##### Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)

- 13** Contrôler la présence d'un débit en plongeant l'extrémité libre de la colonne dans de l'isopropanol. Des bulles doivent apparaître.

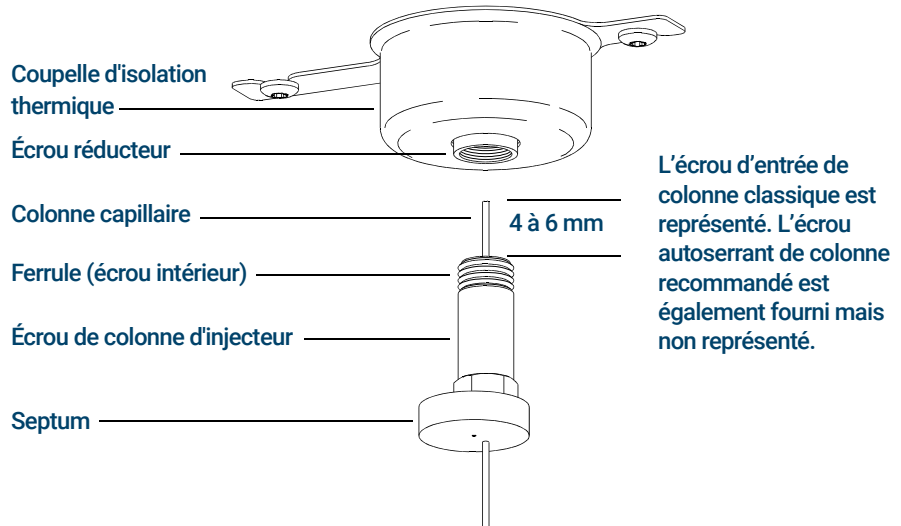


Figure 19. Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur avec/sans division (split/splitless)

# Conditionnement d'une colonne capillaire

## Matériel nécessaire

- Gaz vecteur (pur à 99,9995 % ou plus)
- Clé plate, 1/4 et 5/16 de pouce (8710-0510)

### AVERTISSEMENT

Ne pas conditionner la colonne capillaire sous hydrogène. L'accumulation d'hydrogène dans le four du GC entraîne un risque d'explosion. Si l'hydrogène doit être utilisé comme gaz vecteur, commencer par conditionner la colonne sous gaz inerte ultrapur (99,9995 % ou mieux) comme l'hélium, l'azote, ou l'argon.

### AVERTISSEMENT

Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune des pièces du chromatographe en phase gazeuse à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.



## Procédure

- 1 Installer la colonne dans l'injecteur du chromatographe en phase gazeuse. (Voir « **Installation d'une colonne capillaire dans un injecteur split/splitless (avec/sans division)** » page 89.)
- 2 Régler la vitesse minimale sur 30 cm/s ou sur la valeur recommandée par le fabricant de la colonne. Laisser le gaz circuler à travers la colonne à température ambiante pendant 15 à 30 minutes pour éliminer l'air.
- 3 Programmer le four pour qu'il passe de la température ambiante jusqu'au seuil de température maximal pour la colonne.
- 4 Augmenter la température à un taux de 10 à 15 °C/min.
- 5 Maintenir la température maximale pendant 30 minutes.

### ATTENTION

Ne jamais dépasser la température de colonne maximale, dans l'interface GC/MS, le four du chromatographe en phase gazeuse ou l'injecteur.

- 6 Régler la température du four du chromatographe en phase gazeuse sur 30 °C et attendre que ce dernier soit prêt.
- 7 Installer la colonne dans l'interface GC/MS.

## 4 Installation des colonnes GC 7890

### Conditionnement d'une colonne capillaire

#### **Voir aussi**

Pour en savoir plus sur l'installation d'une colonne capillaire, reportez-vous au document *Optimisation des injections sans division sur le GC pour des analyses par MS de hautes performances*, numéro de publication Agilent Technologies 5988-9944EN.

## 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

# Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

Cette procédure est destinée à l'installation d'une colonne capillaire directement dans l'analyseur à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne recommandé par Agilent.

### Matériel nécessaire

- Cône d'étanchéité de l'interface (G3870-20542) (voir **Figure 20** et **Figure 21** page 98.)
- Pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée (G3870-20547)
- Ressort du cône d'étanchéité (G7005-20024)
- Coupe-colonne, en céramique (5181-8836) ou diamant (5183-4620)
- Torche
- Loupe
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Écrou autoserrant de colonne pour interface GC/MS (5190-5233)
- Ferrules, Vespel
  - 0,27 mm de d.i., pour colonnes de 0,10 mm de d.i. (5062-3518)
  - 0,37 mm de d.i., pour colonnes de 0,20 mm de d.i. (5062-3516)
  - 0,40 mm de d.i., pour colonnes de 0,25 mm de d.i. (5181-3323)
  - 0,5 mm de d.i., pour colonnes de 0,32 mm de d.i. (5062-3514)
  - 0,8 mm de d.i., pour colonnes de 0,53 mm de d.i. (5062-3512)
- Septum (peut être un septum d'injecteur utilisé, ancien)
- Lunettes de protection

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne



#### Procédure

##### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.

##### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

- 1 Conditionner la colonne. (Voir « **Conditionnement d'une colonne capillaire** » page 93.)

##### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

- 2 Mettre le MS à pression atmosphérique (voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146) et ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.) Vérifier que l'extrémité de l'interface GC/MS est visible.

##### AVERTISSEMENT

Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune des pièces du chromatographe en phase gazeuse à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.

- 3 Retirer le cône d'étanchéité de l'interface, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée de l'interface GC/MS. (Voir **Figure 20** et **Figure 21** page 98).
- 4 Faire glisser l'écrou autoserrant de colonne et la ferrule conditionnée sur l'extrémité libre de la colonne GC. L'extrémité conique de la ferrule doit pointer vers l'écrou.
- 5 Faire glisser la colonne dans l'interface GC/MS.
- 6 Visser délicatement l'écrou autoserrant de colonne sur l'interface GC/MS.
- 7 Utiliser le coupe-colonne pour entailler la colonne à 2 cm de l'extrémité.

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

##### ATTENTION

**Ne pas raccourcir la colonne à l'intérieur du module d'extraction sous vide. Des morceaux de colonne pourraient tomber ou être aspirés dans la pompe turbomoléculaire et l'endommager.**

- 8 Tout en maintenant la colonne contre le coupe-colonne avec le pouce, couper la colonne avec la lame du coupe-colonne.
- 9 Examiner l'extrémité pour s'assurer qu'elle ne comporte ni bavures ni irrégularités. Si la cassure n'est pas propre ni régulière, recommencer les étapes 6 et 7.
- 10 Régler la colonne afin qu'elle étende cette distance spécifiée depuis l'extrémité de la ligne de transfert. (Voir **Figure 20** et **Figure 21** page 98).

**Pour l'installation d'une source EI XTR ou CI,** l'extrémité de la colonne doit dépasser d'environ 1 à 2 mm. (Voir la **Figure 20**.)

**Pour l'installation d'une source EI HES,** l'extrémité de la colonne doit dépasser d'environ 4 à 5 mm. (Voir la **Figure 21**.)

Utiliser la torche et la loupe, si nécessaire, pour voir l'extrémité de la colonne à l'intérieur de la chambre de l'analyseur. Ne pas utiliser de doigt pour toucher l'extrémité de la colonne.



Figure 20. Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS pour une source EI XTR ou une source CI

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne



Figure 21. Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS pour une source EI HES

- 11 Serrer l'écrou à la main. (Voir **Figure 22**.) S'assurer que la position de la colonne ne change pas lors du serrage de l'écrou.
- 12 Serrer l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre. Continuer à serrer jusqu'à sentir la ferrule enserrer la colonne.
- 13 Vérifier le four du chromatographe en phase gazeuse pour s'assurer que la colonne ne touche pas les parois du four.

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

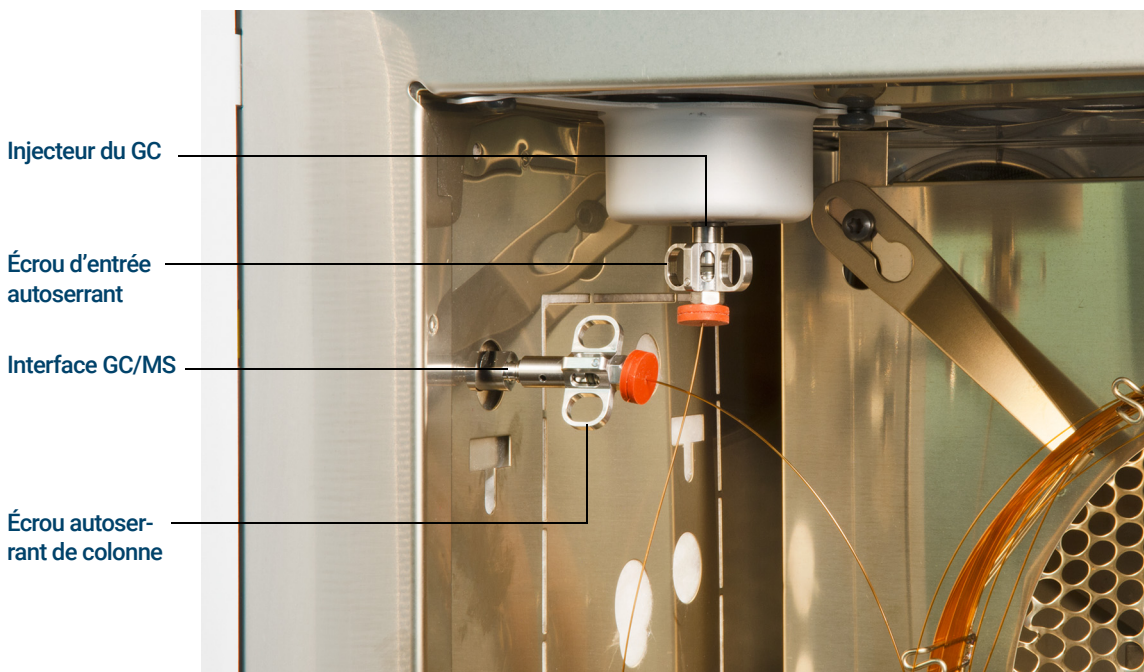


Figure 22. Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS

#### ATTENTION

Faire preuve de prudence lors de la mise en place du cône d'étanchéité sur l'extrémité de l'interface GC/MS pour éviter d'endommager la colonne.

**14** Installer le cône d'étanchéité, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée sur l'interface GC/MS. Aligner, glisser délicatement et visser la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée sur le support du cône d'étanchéité. (Voir [Figure 20](#) et [Figure 21](#) page 98).

#### ATTENTION

Forcer la porte de l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagerait le cône d'étanchéité, l'interface ou la source. Cela pourrait également empêcher une bonne étanchéité de la plaque latérale.

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne

- 15 Vérifier **doucement** l'alignement de la source d'ions et du cône d'étanchéité de l'interface. Lorsque la source d'ions est alignée correctement, il est possible de fermer entièrement la chambre avant de l'analyseur sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.
- 16 Il est possible d'aligner la source d'ions et le ressort de cône d'étanchéité de l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement la porte, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.
- 17 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne

## Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne

Cette procédure est destinée à l'installation d'une colonne capillaire directement dans l'analyseur. Il existe deux types d'écrous de colonne pouvant être utilisés dans l'interface GC/MS : L'écrou de colonne standard décrit ici, et l'écrou autoserrant de colonne décrit dans la section précédente.

### Matériel nécessaire

- Cône d'étanchéité de l'interface (G3870-20542) (voir **Figure 20** et **Figure 21** page 98.)
- Ressort du cône d'étanchéité (G7005-20024)
- Pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée (G3870-20547)
- Coupe-colonne, en céramique (5181-8836) ou diamant (5183-4620)
- Torche
- Loupe
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Écrou de colonne d'interface (05988-20066)
- Ferrules
  - 0,3 mm de d.i., pour colonnes de 0,10 mm de d.i. (5062-3507)
  - 0,4 mm de d.i., pour colonnes de 0,20 et 0,25 mm de d.i. (5062-3508)
  - 0,5 mm de d.i., pour colonnes de 0,32 mm de d.i. (5062-3506)
  - 0,8 mm de d.i., pour colonnes de 0,53 mm de d.i. (5062-3512)
- Septum (peut être un septum d'injecteur utilisé, ancien)
- Lunettes de protection
- Clé plate, 1/4 et 5/16 de pouce (8710-0510)

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne



##### Procédure

#### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.

#### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

- 1 Conditionner la colonne. (Voir « [Conditionnement d'une colonne capillaire](#) » page 93.)

#### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées *avant* d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

- 2 Mettre le spectromètre de masse à la pression atmosphérique et ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « [Mise à pression atmosphérique du MS](#) » page 146 et « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) » page 182.) Vérifier que l'extrémité de l'interface GC/MS est visible.

#### AVERTISSEMENT

Le chromatographe en phase gazeuse fonctionne à haute température. Ne toucher aucune des pièces du chromatographe en phase gazeuse à moins d'être sûr qu'elle est suffisamment refroidie.

- 3 Retirer le cône d'étanchéité de l'interface, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée de l'interface GC/MS. (Voir [Figure 20](#) et [Figure 21](#) page 98).
- 4 Enfiler l'extrémité libre de la colonne GC à travers un écrou d'interface et une ferrule conditionnée. L'extrémité conique de la ferrule doit pointer vers l'écrou.
- 5 Faire glisser la colonne dans l'interface GC/MS.
- 6 Serrer l'écrou à la main.
- 7 Utiliser le coupe-colonne pour entailler la colonne à 2 cm de l'extrémité.

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne

##### ATTENTION

**Ne pas raccourcir la colonne à l'intérieur du module d'extraction sous vide. Des morceaux de colonne pourraient tomber ou être aspirés dans la pompe turbomoléculaire et l'endommager.**

- 8 Tout en maintenant la colonne contre le coupe-colonne avec le pouce, couper la colonne avec la lame du coupe-colonne.
- 9 Examiner l'extrémité pour s'assurer qu'elle ne comporte ni bavures ni irrégularités. Si la cassure n'est pas propre ni régulière, recommencer les étapes 6 et 7.
- 10 Régler la colonne afin qu'elle étende cette distance spécifiée depuis l'extrémité de la ligne de transfert. (Voir **Figure 20** et **Figure 21** page 98).

**Pour l'installation d'une source EI XTR ou CI** (voir **Figure 20** page 97), l'extrémité de la colonne doit dépasser d'environ 1 à 2 mm.

**Pour l'installation d'une source EI HES** (voir **Figure 21** page 98), la colonne dépasse de 4 à 5 mm.

Utiliser la torche et la loupe, si nécessaire, pour voir l'extrémité de la colonne à l'intérieur de la chambre de l'analyseur. Ne pas utiliser de doigt pour toucher l'extrémité de la colonne.

- 11 Resserrer l'écrou de 1/4 à 1/2 tour supplémentaire. S'assurer que la position de la colonne ne change pas lors du serrage de l'écrou. Ne pas serrer excessivement l'écrou.
- 12 Vérifier le four du chromatographe en phase gazeuse pour s'assurer que la colonne ne touche pas les parois du four.
- 13 Vérifier le serrage de l'écrou après un ou deux cycles thermiques ; resserrer si nécessaire.

##### ATTENTION

**Faire preuve de prudence lors de la mise en place du cône d'étanchéité sur l'extrémité de l'interface GC/MS pour éviter d'endommager la colonne.**

- 14 Installer le cône d'étanchéité, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée sur l'interface GC/MS. Aligner, glisser délicatement et visser la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée sur le support du cône d'étanchéité. (Voir **Figure 20** et **Figure 21** page 98).

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne

### ATTENTION

**Forcer la porte de l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagerait le cône d'étanchéité, l'interface ou la source. Cela pourrait également empêcher une bonne étanchéité de la plaque latérale.**

- 15 Vérifier **doucement** l'alignement de la source d'ions et du cône d'étanchéité de l'interface. Lorsque la source d'ions est alignée correctement, il est possible de fermer entièrement la chambre avant de l'analyseur sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.
- 16 Il est possible d'aligner la source d'ions et le ressort de cône d'étanchéité de l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement la porte, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.
- 17 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)

# Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS

## Matériel nécessaire

- Cône d'étanchéité de l'interface (G3870-20542)
- Ressort du cône d'étanchéité (G7005-20024)
- Pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée (G3870-20547)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)

Le cône d'étanchéité de l'interface doit être en place pour les sources CI, EI XTR et HES.

### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées *avant* d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Porter toujours des gants propres durant la manipulation des pièces qui se logent dans le chromatographe en phase gazeuse ou dans les chambres de l'analyseur.



## Procédure

- 1 Vérifier que la source CI, EI XTR ou HES est installée. (Voir **Figure 23** page 106.)
- 2 Retirer le cône d'étanchéité de l'interface, le ressort et la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée de la boîte de rangement de la source d'ionisation. Dans cet ordre, faire glisser le ressort, le cône d'étanchéité et la pièce de retenue de l'écrou à tête moletée sur le manchon de la colonne.
- 3 Visser et serrer à la main la pièce de retenue du cône d'étanchéité à tête moletée sur le support du cône d'étanchéité.

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

Installation du cône d'étanchéité de l'interface GC/MS

Cône d'étanchéité  
de l'interface

Pièce de retenue du cône  
d'étanchéité à tête moletée

Support de cône d'étanchéité

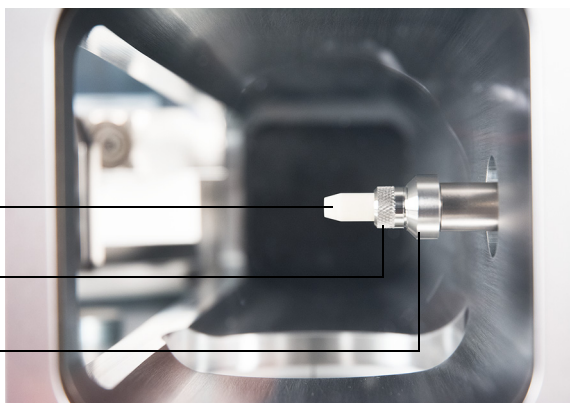


Figure 23. Cône d'étanchéité de l'interface GC/MS

#### ATTENTION

**Forcer la porte de l'analyseur à se fermer avec un alignement défectueux endommagerait le cône d'étanchéité, l'interface ou la source. Cela pourrait également empêcher une bonne étanchéité de la plaque latérale.**

- 4 Vérifier **délicatement** l'alignement de l'analyseur et de l'interface.  
Lorsque l'analyseur est aligné correctement, il est possible de le refermer entièrement sans aucune résistance hormis la mise en tension du ressort d'appui du cône d'étanchéité de l'interface.
- 5 Il est possible d'aligner l'analyseur et l'interface en faisant osciller la plaque sur ses charnières. En cas d'impossibilité de fermer correctement l'analyseur, prendre contact avec un représentant du service après-vente Agilent Technologies.

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

L'interface GC/MS pour un GC série 7890

## L'interface GC/MS pour un GC série 7890

L'interface GC/MS est un tube chauffant dans le MS pour la colonne capillaire. (Voir **Figure 24.**) Elle est boulonnée au côté droit de la chambre de l'analyseur, avec un joint torique, et dispose d'un capot protecteur qui doit être laissé en place.

Une extrémité de l'interface traverse la paroi latérale du GC et pénètre dans le four. Cette extrémité est filetée pour permettre la connexion de la colonne avec un écrou et une ferrule. L'autre extrémité de l'interface rentre dans la source. L'extrémité de la colonne capillaire dépasse légèrement de l'extrémité du tube de guidage de la colonne et pénètre dans la chambre d'ionisation.

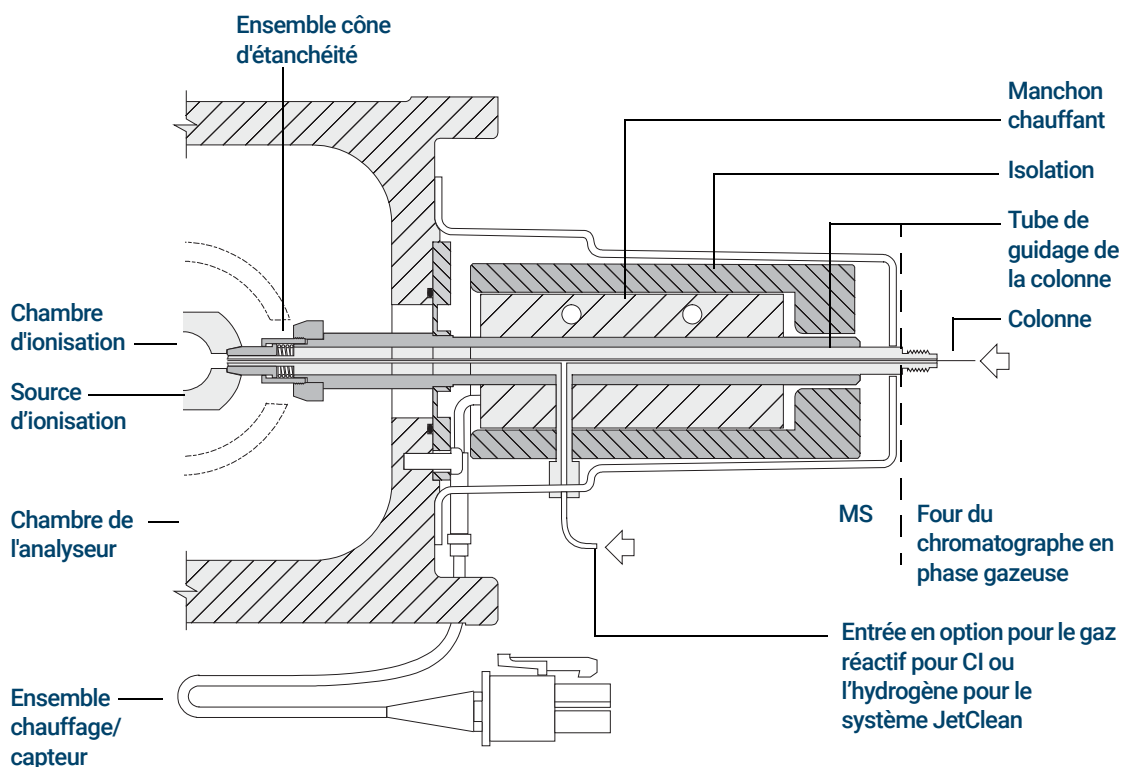


Figure 24. L'interface GC/MS pour un GC série 8890

## 4 Installation des colonnes GC 7890

### L'interface GC/MS pour un GC série 7890

Lors de l'utilisation en mode CI, le gaz réactif est amené dans l'interface. L'interface pénètre à l'intérieur de la chambre d'ionisation. Un joint à ressort permet de garder les gaz réactifs à l'intérieur de la source. Le gaz réactif pénètre dans le corps de l'interface et se mélange au gaz vecteur et à l'échantillon dans la source d'ionisation.

L'interface GC/MS est chauffée par une cartouche électrique. Normalement, le chauffage est alimenté et contrôlé par la zone chauffée Aux 2 du GC. La température de l'interface est réglable depuis le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter ou depuis le GC. Un capteur (thermocouple) situé dans l'interface surveille la température.

L'ensemble cône d'étanchéité de l'interface est également nécessaire pour utiliser la source EI XTR ou la source HES.

L'interface fonctionne dans une gamme de température comprise entre 250 °C et 350 °C. Suite à cette restriction, la température de l'interface doit être légèrement supérieure à la température maximale du four du GC, mais **jamais** supérieure à la température de colonne maximale. En mode CI, 280 °C est la température recommandée pour l'interface GC/MS.

(Voir « [Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne](#) » page 95 et « [Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne](#) » page 101.)

#### ATTENTION

Ne jamais dépasser la température de colonne maximale, que ce soit dans l'interface GC/MS, le four du chromatographe en phase gazeuse ou l'injecteur.

#### AVERTISSEMENT

L'interface GC/MS fonctionne à haute température. La toucher lorsqu'elle est très chaude entraînera des brûlures.

# Étalonnage de la colonne

Les colonnes capillaires doivent être étalonnées avant de les utiliser avec le spectromètre de masse. Cette procédure s'applique au GC 7890 uniquement.

## Procédure

- 1 Configurer l'acquisition des données pour une injection manuelle sans division et la fragmentométrie (SIM) sur l'ion  $m/z$  28.
- 2 Appuyer sur **[Prep Run]** (Préparer l'analyse) sur le clavier du GC.
- 3 Injecter 1  $\mu$ L d'air dans l'injecteur du GC, puis appuyer sur **[Start Run]** (Commencer l'analyse).
- 4 Attendre qu'un pic soit élué à  $m/z$  28. Noter le temps de rétention.
- 5 Dans le panneau **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument), sélectionner **Instrument > GC Configuration** (Configuration du GC).
- 6 Sélectionner l'onglet **Configuration**.
- 7 Sélectionner l'onglet **Column** (Colonne), cliquer sur **Inventory** (Inventaire), et vérifier que la colonne utilisée est comprise dans l'inventaire. Sélectionner la colonne à étalonner et cliquer sur **Install Selected Column** (Installer la colonne sélectionnée).
- 8 Mettre la colonne en surbrillance dans la liste des instruments et sélectionner **Calibrate** (Étalonner).
- 9 Sélectionner **Calc Length** (Longueur de calcul).
- 10 Dans la boîte de dialogue **Calculate Column Length** (Calculer la longueur de la colonne), saisir le temps de rétention enregistré dans le champ **Holdup Time** (Temps mort). Vérifier que les autres paramètres listés (température, pression d'entrée et de sortie, type de gaz) sont bien ceux utilisés dans la méthode déterminant le temps mort. Changer les paramètres qui sont différents de ceux utilisés dans la méthode. (Voir **Figure 25** page 110.)

#### 4 Installation des colonnes GC 7890

##### Étalonnage de la colonne

Calculate Column Length

GC Conditions

If measurement was made under conditions different from loaded method, please enter them below.

Temperature: 45 °C

Pressure into column: 9.4667 psi

Pressure out of column: 0 psi

Vacuum

Gas type: He

Holdup Time of an Unretained Peak: 1.2555 min

	Current	Calculated
▶ Length	30 m	30 m
Diameter	250 µm	250 µm
Holdup	1.2555 min	1.2555 min

OK Cancel

Figure 25. Boîte de dialogue Calculate Column Length (Calculer la longueur de la colonne)

- 11 Lorsque la nouvelle longueur de la colonne apparaît, cliquer sur **OK** pour enregistrer ces changements.
- 12 Cliquer sur **OK** dans l'écran **Calibrate Columns** (Étalonner colonnes) pour enregistrer l'étalonnage.

## 5

# Utilisation en mode EI

- Utilisation du MS à partir du système de données 112
- Configurer l'adresse IP et visionner les paramètres TQ grâce à la WUI 113
- Avant de mettre le MS sous tension 119
- Mise sous vide 120
- Contrôle des températures 121
- Contrôle du débit de la colonne 121
- Contrôle du flux de CC 122
- Contrôle du débit d'hydrogène du système JetClean 122
- Mise à pression atmosphérique du MS 123
- Pression de vide poussé en mode EI 125
- Réglage de l'état de vide et de la température du MS sur les moniteurs 126
- Réglage de la température de l'analyseur du MS 129
- Réglage des températures de l'interface GC/MS à partir de MassHunter 131
- Configuration du gaz de CC 133
- Configuration du mode du système JetClean (en option) 134
- Configuration des paramètres du système JetClean pour le mode nettoyage uniquement 135
- Réglage du débit de flux gazeux de la CC 136
- Réglage automatique du MS en mode EI 138
- Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur 140
- Mise du MS sous vide 141
- Mise à pression atmosphérique du MS 146
- Réglage de la température de l'interface GC/MS depuis le GC 7890 148
- Enregistrement d'une méthode sur le GC 7890 149

Ce chapitre explique comment effectuer certaines procédures opératoires de routine avec le GC/MS TQ série 7000/7010 en mode EI.

# Utilisation du MS à partir du système de données

Le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter exécute des tâches comme l'évacuation du système, la surveillance des pressions, la commande des températures, les réglages et la préparation à la mise à la pression atmosphérique. Ces tâches sont décrites dans le présent chapitre. Les manuels et l'aide en ligne fournis avec le logiciel d'acquisition GC/MS MassHunter contiennent des informations supplémentaires.

Le TQ 7000 fonctionne en mode EI avec l'ensemble source EI XTR et le TQ 7010 fonctionne en mode EI avec l'ensemble source EI HES, qui offre une meilleure sensibilité d'ionisation de l'échantillon.

#### ATTENTION

**Le logiciel et le programme sont révisés périodiquement. Si les étapes décrites dans ces procédures ne correspondent pas au logiciel de la station de travail MassHunter, se reporter aux manuels et à l'aide en ligne fournis avec le logiciel pour plus d'informations.**

# Configurer l'adresse IP et visionner les paramètres TQ grâce à la WUI

L'interface utilisateur Web (WUI) est utilisée par l'assistance Agilent sur le terrain pour configurer et surveiller l'instrument. Deux choses utiles, voire parfois essentielles au fonctionnement, sont disponibles dans la WUI. Elles comprennent la configuration de l'adresse IP du TQ et la surveillance des paramètres de l'instrument pendant la mise sous vide sans utiliser le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter. Ces procédures supposent que l'opérateur a accès à un PC situé sur le même sous-réseau local que le TQ.

## Modification des paramètres réseau du TQ

Le programme du GC ne prend actuellement pas en charge les communications LVDS pour le MS TQ série 7000/7010. Il convient donc d'utiliser l'interface utilisateur Web (WUI) pour configurer les paramètres de réseau du TQ.

- 1 Appuyer sur le bouton **MS On/Off** (Marche/Arrêt du MS) pour démarrer l'instrument.
- 2 Saisir l'adresse IP de l'instrument dans l'URL du navigateur Web d'un PC pour afficher la page du menu principal de la WUI. (Voir [Figure 26](#).)

Si l'adresse IP n'a jamais été configurée, les paramètres d'usine par défaut pour l'adresse IP, la passerelle et le sous-réseau sont 192.168.254.12, 0.0.0.0 et 255.255.255.0 respectivement.

## 5 Utilisation en mode EI

### Modification des paramètres réseau du TQ

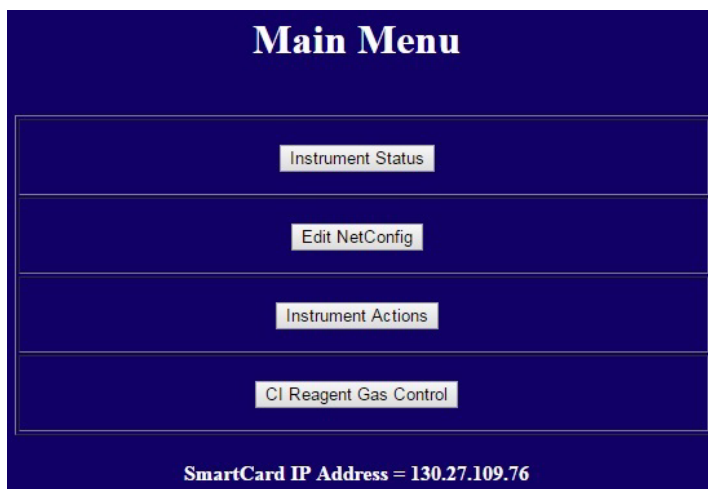


Figure 26. Menu principal de la WUI

- 3 Cliquer sur **Edit NetConfig** (Modifier NetConfig) et aller à Edit NetConfig (QQQ network configuration) (Modifier NetConfig [configuration réseau du QQQ]). (Voir [Figure 27.](#))

## 5 Utilisation en mode EI

### Modification des paramètres réseau du TQ

The screenshot shows two web pages from a WUI. The top page is titled "Set Real-Time Clock (RTC)" and contains a form with the following fields: "Time (HH:MM:SS)" with values 11, 54, and 32; "Date (MM/DD/YYYY)" with values 6, 21, and 2016; and "Day:" with a dropdown menu set to "Tuesday". Below the form are two buttons: "Set RTC" and "Clear Current Entries". A note below the buttons states: "Note: The time above is the time of your Web-Client (your PC) and not the time of your embedded controller. The current time of your QQQ Controller (SmartCard) is: Tue Jun 21 11:59:07 2016". A "Return to Main Menu" button is at the bottom of this section.

The bottom page is titled "Edit NetConfig (QQ network configuration)" and contains a form with the following fields: "Dcomm Partner (GC) IP Address:" with value 192.168.254.14; "QQQ IP Address:" with value 130.27.109.76; "Gateway IPA:" with value 130.27.109.1; and "SubNet Mask:" with value 255.255.252.0. Below the form are two buttons: "Submit" and "Reset". A "Return to Main Menu" button is at the bottom of this section.

Figure 27. Fenêtre Edit NetConfig (Modifier NetConfig) de la WUI

- 4 Saisir l'adresse IP du GC dans l'adresse IP du partenaire DCOMM si votre GC prend en charge la communication DCOMM. Votre GC doit être un système Agilent 7890B ou 7890A+ avec le programme le plus récent pour prendre en charge la communication DCOMM.
- 5 Saisir l'adresse IP, l'IPA de la passerelle et du masque de sous-réseau pour le TQ.
- 6 Cliquer sur **Submit** (Envoyer) pour assigner cette adresse IP au TQ.

Agilent recommande d'attacher une étiquette au TQ qui enregistre ces paramètres de NetConfig.

- 7 Une fois terminé, fermer la page du navigateur.
- 8 Démarrer le programme de configuration de l'instrument GC/MS Agilent. Pour configurer le TQ pour la communication DCOMM, il est tout d'abord nécessaire de configurer le GC avant de configurer le TQ dans le programme de configuration de l'instrument GC/MS. Voir Configurer le système GC 7890A+ ou 7890B dans l'aide du programme de configuration de l'instrument GC/MS.

## 5 Utilisation en mode EI

### Affichage des paramètres du TQ

- 9 Dans le programme de configuration de l'instrument GC/MS, modifier l'adresse IP du TQ en utilisant ces nouveaux paramètres.

## Affichage des paramètres du TQ

Cette procédure vous permet de suivre les paramètres du TQ sans démarrer le logiciel d'acquisition GC/MS MassHunter. Ceci est utile pour surveiller l'état de l'instrument lorsque le TQ est mis sous vide manuellement.

- 1 Appuyer sur le bouton **MS On/Off** (Marche/Arrêt du MS) pour démarrer l'instrument.
- 2 Saisir l'adresse IP de l'instrument dans l'URL du navigateur Web d'un PC pour afficher la page du menu principal de la WUI. (Voir **Figure 28.**)

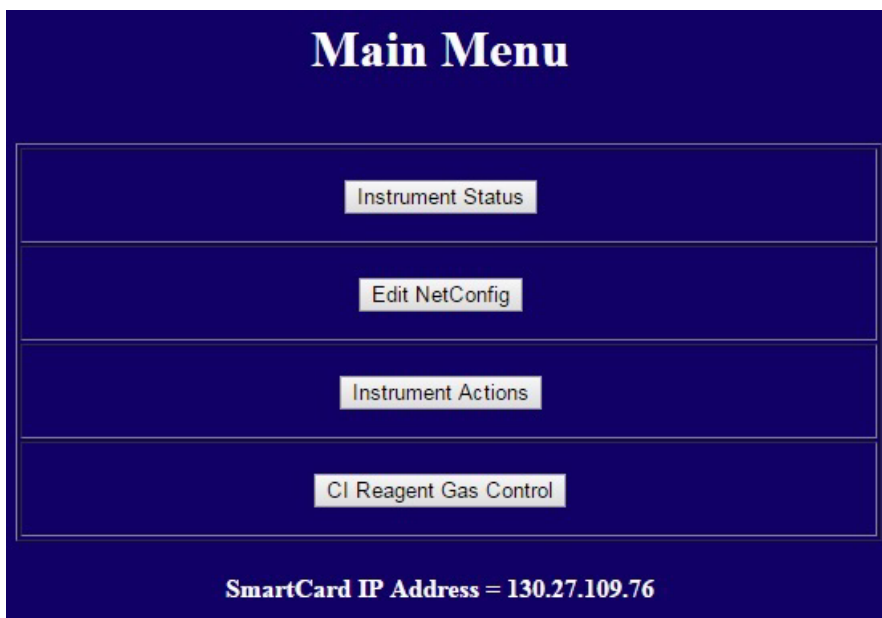


Figure 28. Menu principal de la WUI

## 5 Utilisation en mode EI

### Affichage des paramètres du TQ

- 3 Cliquer sur **Instrument Status** (État de l'instrument) pour afficher la vitesse de la pompe turbo du TQ, la température de la zone, la pression du vide poussé, les problèmes de TQ, les paramètres de configuration réseau et la version de la carte à puce du programme. (Voir **Figure 29**.)

Return To Main Menu == **Instrument Status** == Refresh This Page

<b>Turbo Pump Speed</b> (% of Max) 100.0	<b>Source Zone</b> (DegC) Set: 100.0 <b>Actual: 100.0</b>	<b>Quad1 Zone</b> (DegC) Set: 100.0 <b>Actual: 100.0</b>	<b>Quad2 Zone</b> (DegC) Set: 100.0 <b>Actual: 100.0</b>	<b>High Vacuum Pressure</b> (Torr) <b>8.46e-05 Torr</b>	<b>Foreline Pressure</b> (mTorr) <b>1.43e+02</b>	<b>CI Reagent Gas</b> = ' ?? ' <b>Flowrate</b> (% of Max) 0
--	--	---	---	---	--	---

== No Faults ==

**Instrument (QQQ)**  
 Instrument Type = 12 = 7010  
 Source Type = 7 = GCMS-EI  
 Detector Type = 2 = TripleAxis2  
 Serial ID = US94860231  
 MainBoard.1 Version = 0x23010004  
 MainBoard.2 Version = 0x24010004  
 CI Flow Controller responding at start-up = TRUE  
 Sideboard = N.A.  
 Log Amp = N.A.

**SmartCard**  
 IP Address via keyboard = 130.27.109.76  
 Gateway IP Address = 130.27.109.1  
 Subnet Mask = 255.255.252.0  
 MAC Address = 00:03:1D:0E:28:68  
 Current SmartCard Clock Time = Tue Jun 21 11:53:22 2016

**Communication Partners**  
 MassHunter IP Address, Hostname, Lock State = none, not locked  
 GC Dcomm IP Address, Dcomm Status = 192.168.254.14, DISABL

**Version Information**  
 qqServer Version = G.7000.056F-RUN  
 DSP Firmware Version = G.7000.3503  
 PLX Board FPGA Version = 0x0043

Return to Main Menu

Figure 29. État de l'instrument dans la WUI

- 4 Une fois terminé, fermer le navigateur.

## 5 Utilisation en mode EI

### DEL d'état de l'instrument du panneau avant

# DEL d'état de l'instrument du panneau avant

Par le biais de la DEL d'état de l'instrument du panneau avant, l'opérateur peut visualiser l'état actuel de l'instrument à l'aide de codes de couleurs et en regardant si la DEL est allumée/éteinte. (Voir **Tableau 6**.)

**Tableau 6 Codes de la DEL d'état de l'instrument du panneau avant**

État de l'instrument	Code de DEL
Prêt	Vert fixe
Acquisition des données	Vert clignotant (<2 s)
Non prêt	Jaune fixe
Opération JetClean <b>Acquire &amp; Clean</b> (Acquisition & Nettoyage)	Magenta clignotant
Opération JetClean <b>Clean Only</b> (Nettoyage uniquement)	Magenta fixe
Prêt et non connecté au DS	Bleu fixe
Démarrage (avant le chargement du programme)	Rouge clignotant (<2 s)
Défaut	Rouge fixe

## Avant de mettre le MS sous tension

Procéder aux vérifications suivantes **avant** de mettre le MS sous tension ou de l'utiliser.

- La vanne de mise à la pression atmosphérique doit être fermée (bouton tourné complètement dans le sens des aiguilles d'une montre). (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)
- Toutes les autres surfaces d'étanchéité et les raccords doivent être positionnés et serrés correctement. Toutes les vis moletées de la plaque de l'analyseur doivent être dévissées sauf si un gaz vecteur dangereux, de l'hydrogène pour le système JetClean ou un gaz réactif est utilisé.
- Le MS est raccordé à une source d'alimentation mise à la terre.
- L'interface GC/MS s'étend dans le four du GC.
- Une colonne capillaire conditionnée est installée dans l'injecteur du chromatographe en phase gazeuse et dans l'interface GC/MS.
- Le chromatographe en phase gazeuse est en marche, mais les zones chauffées de l'interface GC/MS, de l'injecteur et du four du chromatographe en phase gazeuse sont coupées.
- Le gaz vecteur, pur à au moins 99,9995 %, est raccordé au chromatographe en phase gazeuse via les pièges recommandés.
- Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour l'alimentation du système JetClean, les vannes d'arrêt du gaz vecteur ou de l'alimentation du système JetClean doivent être fermées. La vis moletée supérieure sur la plaque latérale avant de l'analyseur et la vis moletée supérieure sur la plaque latérale arrière de l'analyseur doivent être toutes les deux vissées sans les serrer.
- Les rejets de la pompe primaire sont évacués correctement.

### AVERTISSEMENT

**Les rejets de la pompe primaire contiennent des solvants et les produits chimiques qui sont analysés. Si la pompe primaire standard est utilisée, les rejets contiennent également des traces d'huile de pompe. Si des solvants toxiques sont utilisés ou si des substances dangereuses sont analysées, il faut retirer le piège à huile (pompe standard) et installer un tuyau pour évacuer les rejets de la pompe primaire à l'extérieur ou dans une hotte aspirante. Respecter la réglementation locale. Le piège fourni avec la pompe standard ne retient que l'huile de pompe. Il ne piège ni ne filtre les produits chimiques toxiques.**

## 5 Utilisation en mode EI

### Mise sous vide

#### AVERTISSEMENT

Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour l'alimentation du système JetClean, les vannes d'arrêt du gaz vecteur ou de l'alimentation du système JetClean doivent être fermées avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « [Précautions relatives à l'hydrogène](#) » page 24 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.

#### ATTENTION

Quand l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour le mode d'acquisition et de nettoyage du système JetClean, ne pas utiliser d'hélium dans la cellule de collision.

## Mise sous vide

Le système de données assiste la mise sous vide du MS. Le procédé est principalement automatisé. Après avoir mis le MS en marche en appuyant sur l'interrupteur **On/Off** (Marche/Arrêt), fermer la porte de l'analyseur et fermer la vanne de mise à pression atmosphérique quand un sifflement se fait entendre (tout en appuyant sur les deux plaques latérales de l'analyseur). Le MS se met sous vide de façon autonome. Le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter surveille et affiche l'état du système au cours de la mise sous vide. Une fois la pression suffisamment basse, le programme met les chauffages de la source et du filtre de masse en marche et invite l'utilisateur à mettre le chauffage de l'interface GC/MS en marche. Le MS s'arrête de lui-même s'il ne peut pas se mettre sous vide correctement.

Via les moniteurs du MS, le système de données peut afficher :

- la vitesse du moteur pour MS à pompe turbo,
- la pression de la chambre de l'analyseur (à vide),
- la pression de la pompe primaire.

## Contrôle des températures

Les températures du MS sont contrôlées via le système de données. Le MS dispose d'un chauffage indépendant et de capteurs de température pour la source, le filtre de masse MS1 et le filtre de masse MS2. Il est possible d'ajuster les consignes et de visualiser ces températures dans le système de données.

Normalement, le chauffage de l'interface GC/MS est alimenté et contrôlé par la zone chauffée Aux 2 du GC. La température de l'interface GC/MS est réglable depuis le système de données ou depuis le GC.

## Contrôle du débit de la colonne

Le flux de gaz vecteur est contrôlé par la pression de l'injecteur de la colonne dans le GC. Régler le mode colonne sur **Constant Pressure** (Pression constante) pour maintenir la pression de l'injecteur constante, et le débit de la colonne diminuera au fur et à mesure que la température du four du chromatographe en phase gazeuse augmente. Avec le contrôle électronique de pression et le mode de la colonne défini sur **Constant Flow** (Débit constant), le même débit de colonne est maintenu quelle que soit la température.

Le MS peut être utilisé pour mesurer le débit réel de la colonne. Injecter une *petite* quantité d'air ou d'autres composés non retenus, puis mesurer le temps qu'il faut pour atteindre le MS. Avec cette mesure de la durée, il est possible de calculer le débit de la colonne. (Voir « **Étalonnage de la colonne** » page 109.)

## Contrôle du flux de CC

Le débit du gaz de la CC est contrôlé par un module de contrôle électronique de pression situé dans le GC. Le flux gazeux de la CC est une combinaison de deux gaz mélangés au niveau de la sortie du module de contrôle électronique de pression et envoyé dans un seul tube vers le MS. En général, ces deux gaz sont l'azote et l'hélium, bien que seul l'azote soit utilisé lorsque l'hydrogène sert de gaz vecteur. Le débit de gaz vers le module de contrôle électronique de pression de la CC du GC est contrôlé par le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter ou directement au niveau du panneau du GC. (Voir « **Réglage du débit de flux gazeux de la CC** » page 136.)

## Contrôle du débit d'hydrogène du système JetClean

L'option JetClean utilise de l'hydrogène pour nettoyer la source d'ionisation. Le MFC du système JetClean envoie de l'hydrogène dans l'espace annulaire autour de la colonne de l'interface GC/MS où il pénètre ensuite dans le corps de source d'ions. Le débit est contrôlé par le logiciel d'acquisition GC/MS MassHunter. (Voir « **Configuration du mode du système JetClean (en option)** » page 134.)

## Mise à pression atmosphérique du MS

Un programme du système de données guide l'utilisateur pendant la séquence de mise à pression atmosphérique. Il éteint le chauffage du GC et du MS ainsi que la pompe turbo au bon moment. Il permet également à l'utilisateur de surveiller les températures du MS et indique à quel moment il est possible d'ouvrir la vanne de mise à la pression atmosphérique.

La fonctionnalité Fast Vent (Mise à pression atmosphérique rapide) charge une méthode GC définie par l'utilisateur qui établit une température de four, éteint le chauffage de la ligne de transfert et règle le débit de la colonne sur un niveau prédéfini par l'utilisateur.

Le MS **sera** endommagé si la mise à pression atmosphérique n'est pas correcte. Une pompe turbo sera endommagée si elle est mise à pression atmosphérique lorsqu'elle tourne à plus de 50 % de sa vitesse de fonctionnement normal.

### AVERTISSEMENT

S'assurer que les zones de l'interface GC/MS et de l'analyseur sont refroidies (en dessous de 100 °C) avant de mettre le MS à pression atmosphérique. Une température de 100 °C est suffisante pour brûler la peau. Toujours porter des gants pour manipuler les pièces de l'analyseur.

### AVERTISSEMENT

Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour l'alimentation du système JetClean, les vannes d'arrêt du gaz vecteur ou de l'alimentation du système JetClean doivent être fermées avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « [Précautions relatives à l'hydrogène](#) » page 24 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.

### AVERTISSEMENT

Ne jamais ouvrir la vanne d'évent ou fermer les pompes à vide sans fermer au préalable les vannes d'arrêt de tout le débit d'hydrogène vers l'analyseur. Ceci inclut l'hydrogène comme gaz vecteur et l'hydrogène pour le système JetClean.

## 5 Utilisation en mode EI

### Mise à pression atmosphérique du MS

#### ATTENTION

Ne jamais mettre le MS à pression atmosphérique en laissant de l'air entrer par l'une des extrémités du tuyau flexible de la pompe primaire. Utiliser la vanne de mise à pression atmosphérique ou retirer l'écrou de colonne et la colonne.

Ne pas mettre à pression atmosphérique lorsque la pompe turbo tourne à plus de 50 % de sa vitesse nominale.

Ne pas dépasser le flux gazeux total maximum recommandé. (Voir [Tableau 3](#) page 36.)

Pour des instructions détaillées sur la mise à pression atmosphérique, voir « [Mise à pression atmosphérique du MS](#) » page 146.

## Pression de vide poussé en mode EI

Les facteurs qui influencent le plus la pression de fonctionnement en mode EI sont les flux gazeux du gaz vecteur (colonne) et de la CC. Le **Tableau 7** dresse la liste des pressions typiques d'hélium et d'azote pour divers flux gazeux de CC. Ces pressions sont approximatives et peuvent varier d'un instrument à l'autre jusqu'à 30 %.

**Tableau 7 Influence du flux de gaz vecteur et de gaz de CC sur les mesures du dépressiomètre à ions**

Débit de la colonne (mL/min)	Gaz CC activé N <sub>2</sub> = 1,5, He = 2,25		Gaz CC désactivé		Gaz CC activé N <sub>2</sub> = 1,5, He désactivé	
	Vide primaire	Vide poussé	Vide primaire	Vide poussé	Vide Primaire	Vide poussé
0,5	1,58 * 10 <sup>-1</sup>	<b>1,11 * 10<sup>-4</sup></b>	8,82 * 10 <sup>-2</sup>	6,05 * 10 <sup>-7</sup>	1,36 * 10 <sup>-1</sup>	1,31 * 10 <sup>-4</sup>
0,7	1,61 * 10 <sup>-1</sup>	<b>1,10 * 10<sup>-4</sup></b>	9,92 * 10 <sup>-2</sup>	7,75 * 10 <sup>-7</sup>	1,39 * 10 <sup>-1</sup>	1,31 * 10 <sup>-4</sup>
1	1,66 * 10 <sup>-1</sup>	<b>1,10 * 10<sup>-4</sup></b>	1,00 * 10 <sup>-1</sup>	8,38 * 10 <sup>-7</sup>	1,44 * 10 <sup>-1</sup>	1,31 * 10 <sup>-4</sup>
1,2	1,69 * 10 <sup>-1</sup>	<b>1,10 * 10<sup>-4</sup></b>	1,05 * 10 <sup>-1</sup>	9,38 * 10 <sup>-7</sup>	1,47 * 10 <sup>-1</sup>	1,31 * 10 <sup>-4</sup>
2	1,80 * 10 <sup>-1</sup>	<b>1,11 * 10<sup>-4</sup></b>	1,22 * 10 <sup>-1</sup>	1,36 * 10 <sup>-6</sup>	1,60 * 10 <sup>-1</sup>	1,32 * 10 <sup>-4</sup>
3	1,95 * 10 <sup>-1</sup>	<b>1,12 * 10<sup>-4</sup></b>	1,41 * 10 <sup>-1</sup>	1,82 * 10 <sup>-6</sup>	1,75 * 10 <sup>-1</sup>	1,32 * 10 <sup>-4</sup>
4	2,10 * 10 <sup>-1</sup>	<b>1,12 * 10<sup>-4</sup></b>	1,57 * 10 <sup>-1</sup>	2,33 * 10 <sup>-6</sup>	1,90 * 10 <sup>-1</sup>	1,31 * 10 <sup>-4</sup>
6	2,37 * 10 <sup>-1</sup>	<b>1,13 * 10<sup>-4</sup></b>	1,89 * 10 <sup>-1</sup>	3,29 * 10 <sup>-6</sup>	2,18 * 10 <sup>-1</sup>	1,34 * 10 <sup>-4</sup>

Si la pression est constamment supérieure aux valeurs listées, voir l'aide en ligne du logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter pour savoir comment résoudre les problèmes de fuite d'air et autres problèmes liés au vide.

## 5 Utilisation en mode EI

Réglage de l'état de vide et de la température du MS sur les moniteurs

# Réglage de l'état de vide et de la température du MS sur les moniteurs

Une fenêtre de surveillance affiche la valeur en cours d'un paramètre donné de l'instrument. On peut les ajouter à la fenêtre de commande standard de l'instrument. Les fenêtres de surveillance peuvent être programmées pour changer de couleur lorsque le paramètre instantané s'écarte de la consigne d'une quantité déterminée par l'utilisateur.

### Procédure

- 1 Sélectionner **Method > Edit Monitors** (Méthode > Modifier moniteurs) pour afficher la boîte de dialogue **Select Monitors** (Sélectionner moniteurs). (Voir [Figure 30](#).)

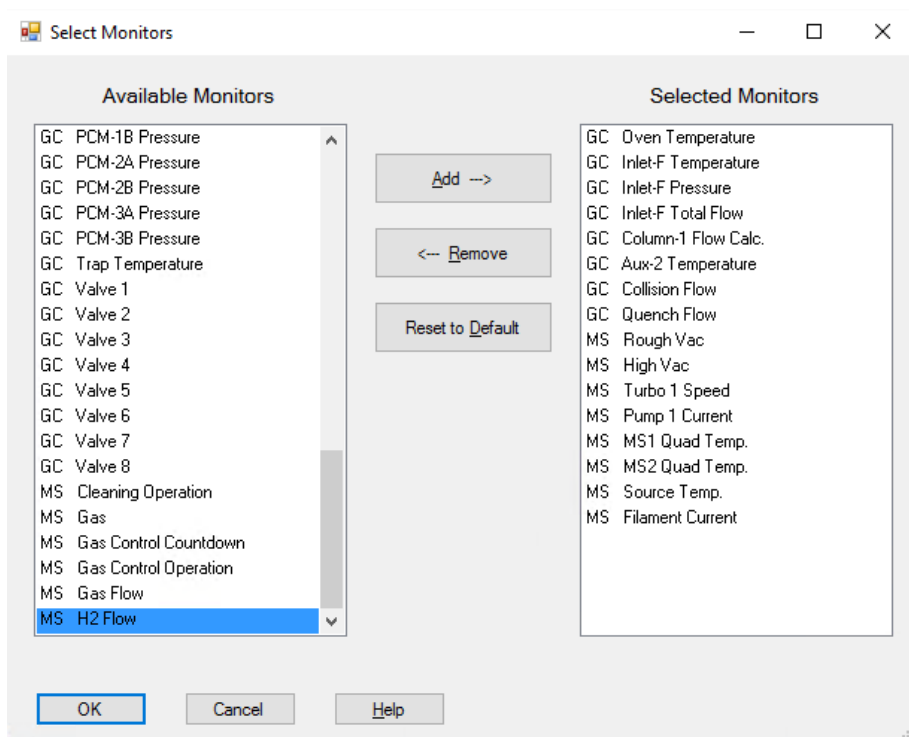


Figure 30. Boîte de dialogue Select Monitors (Sélectionner les moniteurs)

## 5 Utilisation en mode EI

### Réglage de l'état de vide et de la température du MS sur les moniteurs

Les moniteurs disponibles peuvent changer en raison de la configuration du GC et du MS.

- 2 Dans la colonne **Available Monitors** (Moniteurs disponibles), sélectionner **MS High Vac** (Vide poussé du MS) et cliquer sur **Add** (Ajouter) pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors** (Moniteurs sélectionnés).
- 3 Dans la colonne **Available Monitors** (Moniteurs disponibles), sélectionner **MS1 Heater** (Chauffage MS1), et cliquer sur **Add** (Ajouter) pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors** (Moniteurs sélectionnés).
- 4 Dans la colonne **Available Monitors** (Moniteurs disponibles), sélectionner **MS2 Heater** (Chauffage MS2), et cliquer sur **Add** (Ajouter) pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors** (Moniteurs sélectionnés).
- 5 Dans la colonne **Available Monitors** (Moniteurs disponibles), sélectionner **MS Turbo Speed** (Vitesse du turbo du MS), et cliquer sur **Add** (Ajouter) pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors** (Moniteurs sélectionnés).
- 6 Dans la colonne **Available Monitors** (Moniteurs disponibles), sélectionner **MS Source Temp** (Température de la source du MS), et cliquer sur **Add** (Ajouter) pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors** (Moniteurs sélectionnés).
- 7 Dans la colonne **Available Monitors** (Moniteurs disponibles), sélectionner **Foreline Pressure** (Pression de la pompe primaire) et cliquer sur **Add** (Ajouter) pour déplacer le moniteur sélectionné dans la colonne **Selected Monitors** (Moniteurs sélectionnés).
- 8 Si nécessaire, sélectionner d'autres moniteurs et les ajouter à la colonne **Selected Monitors** (Moniteurs sélectionnés).
- 9 Cliquer sur **OK**. Les nouveaux moniteurs sont affichés les uns sur les autres dans le coin inférieur droit de la fenêtre **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument).
- 10 Sélectionner **Window > Arrange Plots and Monitors** (Fenêtre > Positionner les graphes et les moniteurs) ou cliquer sur chaque moniteur et le faire glisser jusqu'à la position souhaitée. Voir la **Figure 31**, qui présente une façon de positionner les moniteurs.

## 5 Utilisation en mode EI

### Réglage de l'état de vide et de la température du MS sur les moniteurs

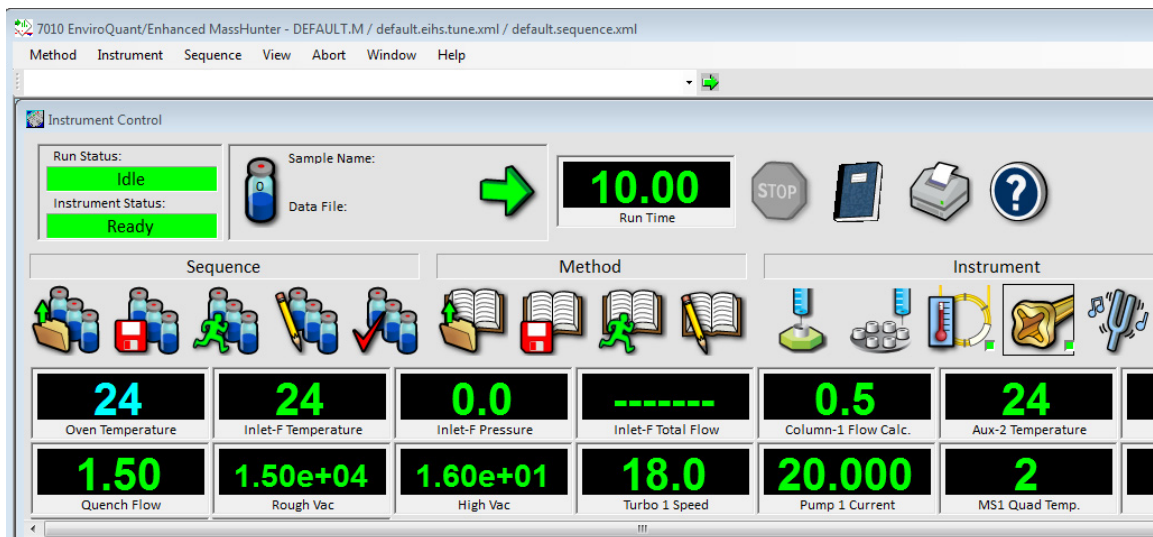


Figure 31. Positionnement des moniteurs

- 11 Pour que ces nouveaux réglages fassent partie de la méthode, sélectionner **Save** (Enregistrer) dans le menu **Method** (Méthode).

# Réglage de la température de l'analyseur du MS

Les valeurs de consigne de la source du MS, du quadripôle avant (MS1), du quadripôle arrière (MS2) et des températures sont stockées dans le fichier de réglage en cours. Lorsqu'une méthode est chargée, les valeurs de consigne du fichier de réglage associé à cette méthode sont automatiquement téléchargées.

## Procédure

- 1 Dans la vue **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument), sélectionner l'icône **MS Tune** (Réglage du spectromètre de masse) pour afficher la boîte de dialogue **Tune** (Réglage). Sélectionner l'onglet **Manual Tune** (Réglage manuel), puis l'onglet **Ion Source** (Source d'ionisation) pour afficher les paramètres de la source d'ionisation.
- 2 Saisir la température de consigne dans le champ **Source Temp** (Temp. de la source). Voir **Tableau 8** pour connaître les températures de consigne recommandées.
- 3 Sélectionner l'onglet **MS1** pour afficher les paramètres du MS1. (Voir **Figure 32** page 130.)
- 4 Saisir la température de consigne dans le champ **MS1 Quad Temp** (Temp du quad MS1). Voir la **Tableau 8** pour connaître la température de consigne recommandée.
- 5 Sélectionner l'onglet **MS2** pour afficher les paramètres du MS2.
- 6 Saisir la température de consigne dans le champ **MS2 Quad Temp** (Temp du quad MS2). Voir la **Tableau 8** pour connaître la température de consigne recommandée.
- 7 Sélectionner l'onglet **Files and Reports** (Fichiers et rapports), puis cliquer sur **Save** (Enregistrer) pour enregistrer ces changements dans le fichier de réglage.

**Tableau 8** Températures de consigne recommandées

Zone	Fonctionnement en mode EI
Source du spectromètre de masse	230 °C (par défaut) Limite supérieure 350 °C. Selon l'application.
Quad 1 du MS	150 °C
Quad 2 du MS	150 °C

## 5 Utilisation en mode EI

### Réglage de la température de l'analyseur du MS

Figure 32. Paramètres du MS1

L'interface GC/MS, la source et les zones chauffées du quadripôle du MS1 interagissent. La régulation des températures de l'analyseur peut manquer de précision si la consigne d'une zone est très différente de celle de la zone voisine.

Le logiciel interdit des valeurs supérieures à 200 °C pour le quadripôle et supérieures à 350 °C pour la source.

# Réglage des températures de l'interface GC/MS à partir de MassHunter

Il est également possible d'utiliser le panneau de **commande du GC** pour réaliser cette tâche.

## Procédure

- 1 Sélectionner **Instrument > GC Parameters** (Instrument > Paramètres du GC) **dans le panneau Instrument Control** (Pilotage de l'instrument).
- 2 Cliquer sur l'icône **Aux Heaters** (Chauffages aux) pour modifier la température de l'interface. (Voir **Figure 33**.) Dans cet exemple, la température de l'interface GC/MS est configurée sur Thermal Aux 2.

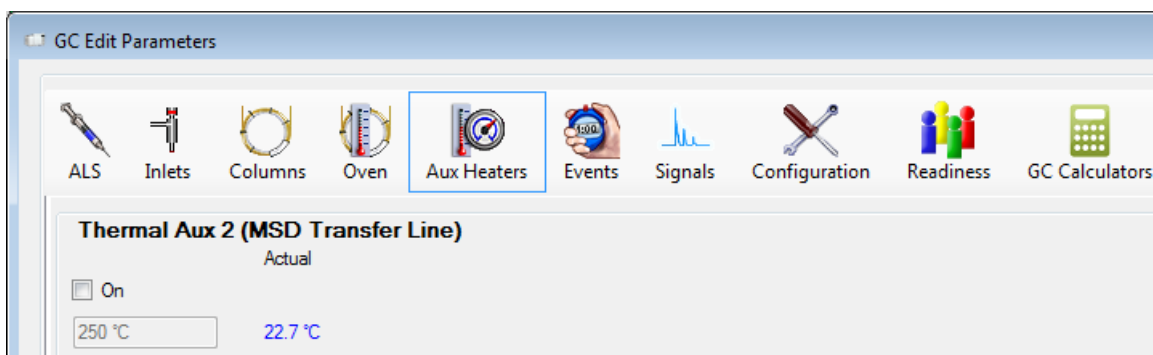


Figure 33. Réglage de la température de l'interface

### ATTENTION

Vérifier que le gaz vecteur est en marche et que la colonne a été purgée pour éliminer l'air, avant de chauffer l'interface GC/MS ou le four du chromatographe en phase gazeuse.

### ATTENTION

Lors du réglage de la température de l'interface GC/MS, ne jamais dépasser la valeur maximale attribuée à la colonne.

- 3 Cocher la case **On** (Marche) du chauffage, puis saisir la valeur de consigne dans la colonne **Value °C** (Valeur en °C). La valeur de consigne type est de 280 °C. Les limites sont 0 °C et 400 °C. Une valeur de consigne inférieure à la température ambiante éteint le chauffage de l'interface.

## 5 Utilisation en mode EI

### Réglage des températures de l'interface GC/MS à partir de MassHunter

- 4 Cliquer sur **Apply** (Appliquer) pour télécharger les valeurs de consigne ou cliquer sur **OK** pour télécharger les valeurs de consigne et fermer la fenêtre.
- 5 Pour que ces nouveaux réglages fassent partie de la méthode, sélectionner **Save** (Enregistrer) dans le menu **Method** (Méthode).

## Configuration du gaz de CC

- 1 Configurer l'utilisation du **Quench Gas** (Gaz d'extinction) et du **Collision Gas** (Gaz de collision). (Voir « **Réglage du débit de flux gazeux de la CC** » page 136.)
- 2 Sélectionner **Instrument > GC Parameters** (Instrument > Paramètres du GC) dans le panneau **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument).
- 3 Cliquer sur l'icône **Configuration**, puis sélectionner l'onglet **Modules** pour afficher l'écran. (Voir **Figure 34.**)

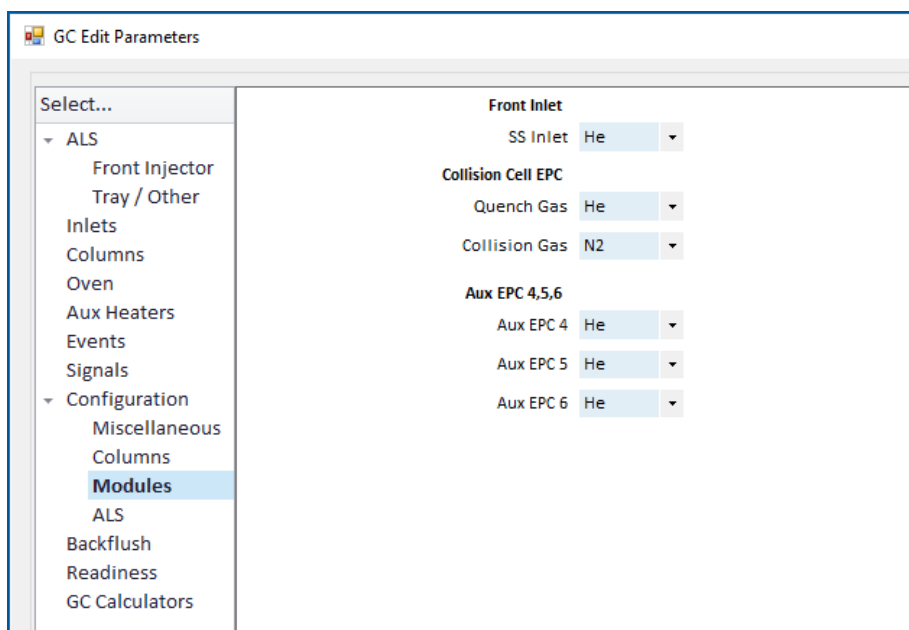


Figure 34. Configuration du gaz de CC

- 4 Dans le menu déroulant **Collision Cell EPC > Quench Gas** (Contrôle électronique de pression de la cellule de collision > Gaz d'extinction), sélectionner le gaz d'extinction.
- 5 Dans le menu déroulant **Collision Cell EPC > Collision Gas** (Contrôle électronique de pression de la cellule de collision > Gaz de collision), sélectionner le gaz de collision.
- 6 Cliquer sur **OK** pour enregistrer la configuration.

## Configuration du mode du système JetClean (en option)

- 1 Cliquer sur l'icône **MS Parameters** (Paramètres du MS) dans la vue **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument).
- 2 Cliquer sur **Source Cleaning** (Nettoyage de la source) à partir du panneau de navigation **Triple Quadrupole MS Method Editor** (Modification de la méthode de MS triple quadripôle).
- 3 Sélectionner un mode dans le menu déroulant **Operation** (Fonctionnement). (Voir **Figure 35.**)

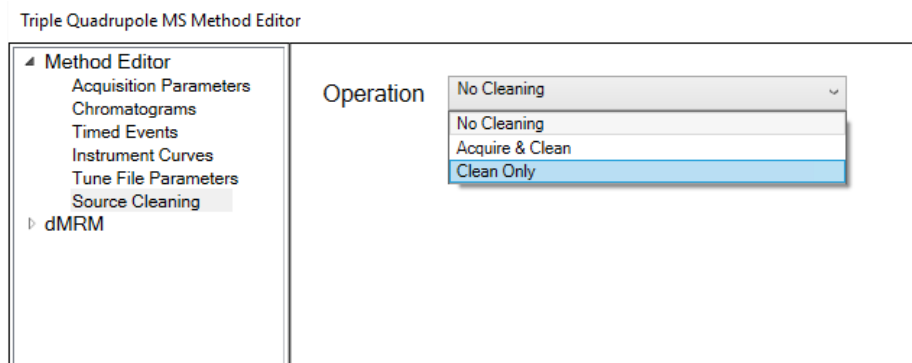


Figure 35. Panneau TQ MS Method Editor (Modification de la méthode du MS TQ), Source Cleaning (Nettoyage de la source)

Pour des informations plus détaillées sur le système JetClean, consulter le *JetClean Operating manual (Manuel d'utilisation JetClean)*.

# Configuration des paramètres du système JetClean pour le mode nettoyage uniquement

- 1 Cliquer sur l'icône **MS Parameters** (Paramètres du MS) dans la vue **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument).
- 2 Cliquer sur **Source Cleaning** (Nettoyage de la source) à partir du panneau de navigation **Triple Quadrupole MS Method Editor** (Modification de la méthode de MS triple quadripôle).
- 3 Sélectionner **Clean only** (Nettoyage uniquement) dans le menu déroulant **Operation** (Fonctionnement). (Voir **Figure 36**.)

The screenshot shows the 'Triple Quadrupole MS Method Editor' window. On the left is a navigation tree with 'Source Cleaning' selected. The main area is divided into 'Operation' and 'Cleaning' sections. The 'Operation' dropdown is set to 'Clean Only'. The 'Cleaning' section contains several input fields: HydrogenFlow (mL/min) at 2.00, Filament at 2, Emission (μA) at 50.0, Source Temperature (°C) at 300.0, Quadrupole Temperature (°C) at 200.0, and Duration (min) at 15.0. Below this is a 'Post Cleaning' section with a text box explaining that temperatures are derived from the Tune File and a 'Stabilization Duration (min)' field set to 60.0.

Parameter	Value
HydrogenFlow (mL/min)	2.00
Filament	2
Emission (μA)	50.0
Source Temperature (°C)	300.0
Quadrupole Temperature (°C)	200.0
Duration (min)	15.0
Stabilization Duration (min)	60.0

Figure 36. JetClean configuré en mode Clean Only (Nettoyage uniquement)

- 4 Saisir les paramètres fournis par votre développeur de méthodes.
- 5 Enregistrer la méthode.

## Réglage du débit de flux gazeux de la CC

- 1 Dans le panneau **MassHunter GC/MS Acquisition software Instrument Control** (Pilotage de l'instrument du logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter), sélectionner **Instrument > GC Parameters** (Instrument > Paramètres du GC).
- 2 Cliquer sur l'icône **Columns** (Colonnes) pour afficher l'écran de saisie des paramètres de commande pour la colonne et les modules de flux Aux. (Voir **Figure 37** page 137.)
- 3 Sélectionner **Collision Cell EPC** (Contrôle électronique de pression de la cellule de collision) dans la liste descriptive.
- 4 Saisir les débits de flux gazeux requis dans les champs correspondants.

### REMARQUE

L'hélium doit uniquement être utilisé comme gaz d'extinction dans la CC lorsqu'il est aussi utilisé comme gaz vecteur. Lorsque l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur, couper le flux d'hélium vers la CC et obturer la ligne d'entrée de l'hélium avec un raccord étanche.

### REMARQUE

Lors d'un réglage manuel, il faut activer manuellement le débit du gaz de collision. Garder les mêmes paramètres système (débits de colonne, débits de gaz de cellule de collision et températures de l'analyseur du MS) que ceux utilisés pour l'acquisition des données. Attendre le temps nécessaire pour que la température du système se stabilise.

- 5 Cocher la case **He Quench Gas On** (Gaz d'extinction He activé) pour activer le flux gazeux d'extinction He. Cocher la case **N2 Collision Gas On** (Gaz de collision N2 activé) pour activer le débit du gaz de collision N2.
- 6 Cliquer sur **Apply** (Appliquer) pour télécharger les valeurs de consigne ou cliquer sur **OK** pour télécharger les valeurs de consigne et fermer la fenêtre.
- 7 Pour que ces nouveaux réglages fassent partie de la méthode, sélectionner **Save** (Enregistrer) dans le menu **Method** (Méthode).

## 5 Utilisation en mode EI

### Réglage du débit de flux gazeux de la CC

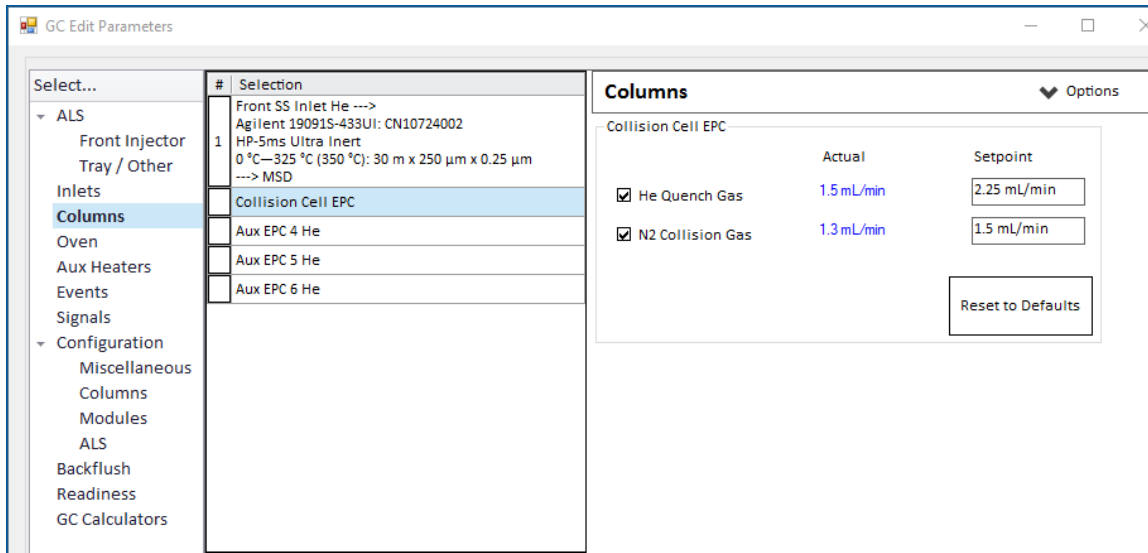


Figure 37. Configuration du débit de flux gazeux de la CC

## Réglage automatique du MS en mode EI

Le MS peut être réglé à l'aide du logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter.

### Procédure

- 1 Garder les mêmes paramètres du système (débit de la colonne et température de l'analyseur du MS) que ceux utilisés pour l'acquisition des données. Puisque la température du GC varie pendant toute l'analyse, sélectionner une température intermédiaire.
- 2 Dans le panneau **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument), cliquer sur l'icône **MS Tune** (Réglage du spectromètre de masse) pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune** (Réglage du MS triple quadripôle).
- 3 Le fichier de réglage en cours est affiché dans le coin supérieur gauche de la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune** (Réglage du MS triple quadripôle). Vérifier que le fichier de réglage téléchargé est bien le bon.
- 4 Si nécessaire, charger un nouveau fichier de réglage en cliquant sur l'onglet **Files and Report** (Fichiers et rapport), puis cliquer sur **Load** (Charger) dans la zone **Tune File** (Fichier de réglage). Sélectionner un fichier de réglage de type `etune.u` pour une source EI XTR ou un fichier de réglage de type `HES_atune.U` pour une source HES, puis cliquer sur **OK**.
- 5 Cliquer sur l'onglet **Autotune** (Réglage automatique) et sélectionner **EI high sensitivity autotune** (Réglage automatique de la source EI haute sensibilité) pour une source EI HES ou XTR. (Voir **Figure 38** page 139.)
- 6 Cocher la case **Tune from default settings** (Régler sur les paramètres par défaut) en cas de redémarrage du système après une mise à pression atmosphérique, une opération de maintenance majeure ou une coupure de courant. Si la case **Tune from default settings** (Régler sur les paramètres par défaut) n'est pas cochée, le réglage Autotune commence sur la base des valeurs de réglage précédentes.
- 7 Cocher la case **Save tune file when done** (Enregistrer le fichier de réglage une fois le réglage terminé) pour enregistrer les nouveaux paramètres de réglage générés par Autotune. Ne pas cocher cette case si l'on souhaite consulter le rapport Autotune avant d'enregistrer les paramètres de réglage nouvellement générés.
- 8 Cocher la case **Print autotune report** (Imprimer le rapport Autotune) pour imprimer automatiquement un rapport de réglage.

## 5 Utilisation en mode EI

### Réglage automatique du MS en mode EI

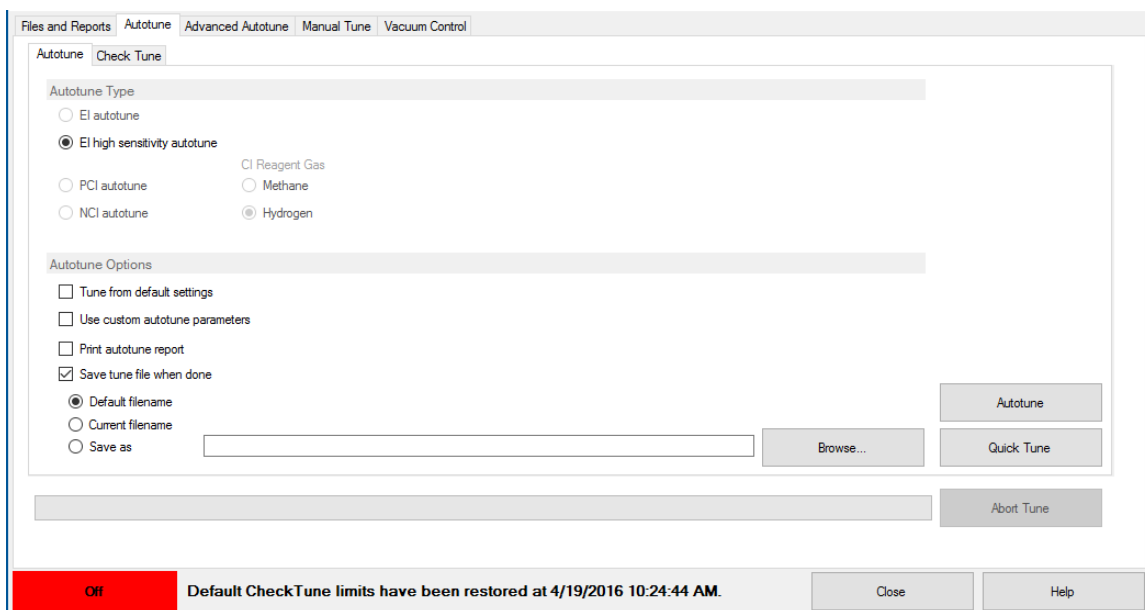


Figure 38. Configuration d'Autotune sur un système configuré avec source CI

- 9 Cliquer sur **Autotune** pour commencer le réglage automatique. La ligne **Status** (État) affiche l'étape en cours du processus d'Autotune et le tracé du paramètre réglé durant cette étape apparaît en haut du graphe. Si spécifié ci-dessus, un rapport de réglage est imprimé à la fin du processus d'Autotune.

Pour arrêter le réglage Autotune avant la fin de la sélection des paramètres automatiques, cliquer sur **Abort Autotune** (Abandonner Autotune). Les paramètres du dernier réglage Autotune réussi sont alors utilisés.

- 10 Vérifier le rapport de réglage. Si les résultats sont satisfaisants et si la case **Save tune file when done** (Enregistrer le fichier de réglage une fois le réglage terminé) n'a pas été cochée, enregistrer le réglage Autotune en cliquant sur l'onglet **Files and Report** (Fichiers et rapport), puis sur **Save** (Enregistrer).

Se reporter aux manuels ou à l'aide en ligne fournis avec le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter pour plus d'informations sur le réglage.

## 5 Utilisation en mode EI

Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur

# Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur

Le panneau latéral gauche doit uniquement être ouvert pour avoir accès aux chambres avant et arrière de l'analyseur ou aux plaques latérales de l'analyseur. Ceci est nécessaire pour faire le vide, nettoyer ou changer la source, ou encore remplacer un filament ou le multiplicateur d'électrons. Suivre cette procédure s'il est nécessaire d'ouvrir le panneau latéral gauche. (Voir **Figure 39**.)



### Procédure

Tirer doucement sur la fenêtre avant gauche et laisser le panneau latéral gauche glisser vers l'avant et vers le bas.

Panneau latéral gauche

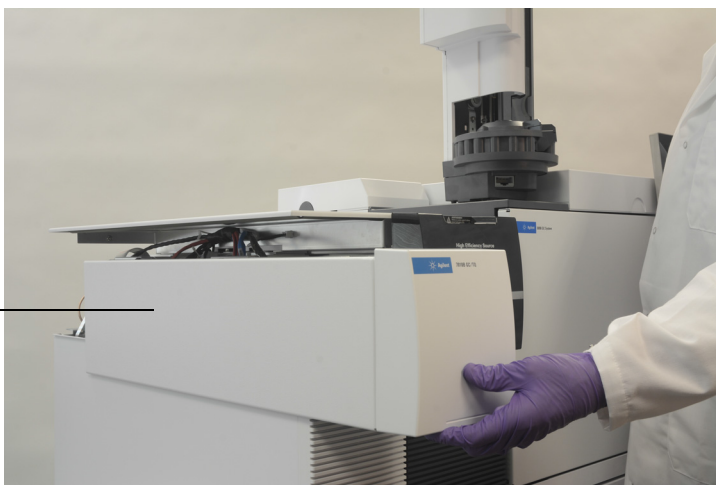


Figure 39. Le panneau latéral gauche.

## Mise du MS sous vide

### AVERTISSEMENT

S'assurer que le MS satisfait toutes les conditions listées dans l'introduction de ce chapitre avant de le démarrer et de le mettre sous vide. Le non-respect de ces consignes risque d'entraîner des blessures.

### AVERTISSEMENT

Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour l'alimentation du système JetClean, les vannes d'arrêt du gaz vecteur ou de l'alimentation du système JetClean doivent être fermées avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « [Précautions relatives à l'hydrogène](#) » page 24 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.



### Procédure

- 1 Retirer le capot à hublot de l'analyseur et ouvrir le panneau gauche de l'analyseur pour avoir accès à la vanne de mise à la pression atmosphérique et aux cartes pilotes du quadripôle analyseur. (Voir « [Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur](#) » page 140.)
- 2 Vérifier que la valve d'entrée de la pompe primaire est ouverte.

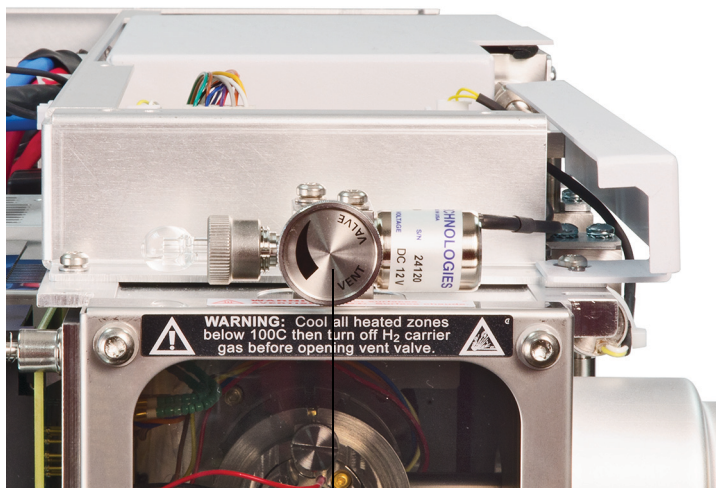
### AVERTISSEMENT

Si le système JetClean en option est installé, ne pas ouvrir la valve de mise à la pression atmosphérique sans vérifier que la valve d'alimentation en hydrogène est fermée. Se reporter au Manuel d'utilisation du système JetClean pour les avertissements concernant la sécurité de l'hydrogène lorsque la vanne d'arrêt de l'alimentation en hydrogène est ouverte.

- 3 Vérifier que la vanne de mise à la pression atmosphérique est ouverte en la tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'elle soit ouverte. (Voir [Figure 40](#) page 142.)

## 5 Utilisation en mode EI

### Mise du MS sous vide



Vanne de mise à la pression atmosphérique

Figure 40. Vanne de mise à la pression atmosphérique

- 4 Ouvrir la vanne de mise à la pression atmosphérique en la tournant de 45 degrés dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.
- 5 Vérifier que le câble d'alimentation du MS est branché sur une prise d'alimentation avec mise à la terre.
- 6 Allumer le MS en appuyant sur le bouton On/Off (Marche/Arrêt) à l'avant du MS.
- 7 Appuyer légèrement sur la carte pilote du quadripôle analyseur pour assurer une étanchéité satisfaisante. Appuyer sur le boîtier métallique sur la carte pilote du quadripôle.

#### ATTENTION

**Veiller à ne pas appuyer sur le couvercle de protection de la carte du filament tout en appuyant sur les cartes de l'analyseur. Ce couvercle n'est pas conçu pour supporter ce type de pression.**

- 8 Fermer la vanne de mise à la pression atmosphérique lorsqu'elle émet un sifflement. (Voir **Figure 40.**)

## 5 Utilisation en mode EI

### Mise du MS sous vide

La pompe primaire émet un gargouillis. Ce bruit doit cesser dans la minute qui suit. Si ce bruit persiste, il y a une fuite d'air *importante* dans le système probablement au niveau de la plaque latérale, de l'écrou de colonne de l'interface ou de la vanne de mise à la pression atmosphérique.

- 9 Démarrer le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter. Si l'analyseur TQ a été configuré pour les sources EI et CI, vous êtes invité à préciser le type de source actuellement installée. Cliquer sur le type de source, EI ou CI, à l'invite.
- 10 Sélectionner l'icône **MS Tune** (Réglage du spectromètre de masse) dans le panneau **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument).
- 11 Sélectionner l'onglet **Manual Tune** (Réglage manuel).
- 12 Cliquer sur **Pumpdown** (Mise sous vide). Le système invite à charger les paramètres de haute température pour la source et les quadripôles MS1 et MS2.
- 13 Cliquer sur **Yes** (Oui) pour configurer la source, le MS1 ou le MS2 sur 230/150/150 ou cliquer sur **No** (Non) pour les configurer sur 100/100/100.
- 14 La boîte de dialogue **Pumpdown** (Mise sous vide) s'affiche. (Voir **Figure 41**.) Le système invite à vérifier que la vanne de mise à la pression atmosphérique est bien fermée.
- 15 Cliquer sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue de l'étape de mise sous vide manuelle et démarrer la mise sous vide.

## 5 Utilisation en mode EI

### Mise du MS sous vide

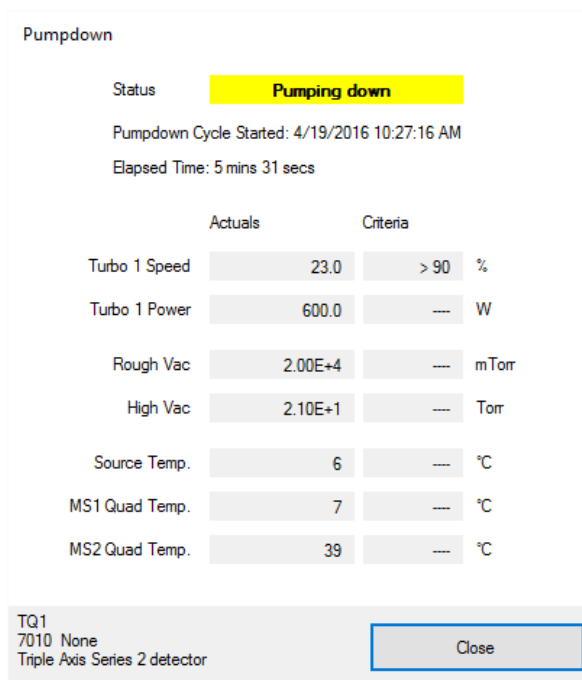


Figure 41. État de mise sous vide

#### ATTENTION

La vitesse de la pompe turbo doit atteindre 80 % en 10 à 15 minutes. La vitesse de la pompe doit finalement atteindre 95 %. Si ces conditions ne sont pas remplies, le circuit électronique du MS éteint la pompe primaire. Pour quitter cet état, il faut éteindre et rallumer le MS. Si le MS ne fait pas le vide correctement, se reporter au manuel ou à l'aide en ligne pour savoir comment résoudre les problèmes de fuite d'air et d'autres problèmes relatifs au vide.

#### ATTENTION

Ne pas allumer de zone chauffée du chromatographe en phase gazeuse avant la mise en route du flux de gaz vecteur. Le chauffage d'une colonne sans flux de gaz vecteur endommage la colonne.

- 16** Lorsque vous y êtes invité, allumer le chauffage de l'interface GC/MS et le four du GC. Cliquer sur **OK** lorsque c'est fait. Le logiciel se charge de mettre les chauffages de la source et du filtre de masse (quad) en marche. Les valeurs de consigne de température sont stockées dans le fichier de réglage en cours.

## 5 Utilisation en mode EI

### Mise du MS sous vide

- 17 Après l'affichage du message **Okay to run** (Prêt pour analyse), attendre 2 heures pour que le MS atteigne l'équilibre thermique. Les données acquises avant l'équilibre thermique du MS risquent de ne pas être reproductibles.
- 18 Régler le spectromètre de masse. (Voir « **Réglage automatique du MS en mode EI** » page 138 ou « **Réalisation d'un réglage Autotune CI** » page 165.)
- 19 Si le système JetClean est utilisé, préparer l'utilisation du système d'hydrogène. Se reporter au *Manuel d'utilisation du système JetClean* pour les avertissements concernant la sécurité de l'hydrogène.

## Mise à pression atmosphérique du MS

Le logiciel d'acquisition GC/MS Agilent MassHunter vous permet de spécifier les paramètres d'une méthode de GC, d'automatiser et d'accélérer le processus de mise à la pression atmosphérique si une communication directe (DCOMM) avec le GC est établie. Il est nécessaire de prédéfinir une méthode de mise rapide à la pression atmosphérique (Fast Vent) pour utiliser cette option. Pour plus d'informations sur la configuration d'une méthode rapide de mise à la pression atmosphérique (Fast Vent), consulter l'aide en ligne du logiciel d'acquisition GC/MS Agilent Masshunter.



### Procédure

- 1 Cliquer sur l'**icône MS Tune** (Réglage du MS) dans le panneau **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument).
- 2 **Sélectionner l'onglet Manual Tune** (Réglage manuel).
- 3 Sélectionner l'onglet **Vacuum Control** (Commande du vide).

#### AVERTISSEMENT

Si de l'hydrogène est utilisé comme gaz vecteur ou pour l'alimentation du système JetClean, les vannes d'arrêt du gaz vecteur ou de l'alimentation du système JetClean doivent être fermées avant de couper l'alimentation du MS. Si la pompe primaire est arrêtée, l'hydrogène s'accumule dans le MS avec un risque d'explosion. Lire la section « [Précautions relatives à l'hydrogène](#) » page 24 avant de faire fonctionner le MS avec de l'hydrogène.

#### ATTENTION

S'assurer que le four du GC et l'interface GC/MS sont refroidis avant d'éteindre le flux de gaz vecteur.

- 4 Cliquer sur **Fast Vent** (Mise rapide à la pression atmosphérique) si le système prend en charge la communication DCOMM entre le GC et le MS, ou cliquer sur **Vent** (Mise à la pression atmosphérique) si ce n'est pas le cas. Si votre système est DCOMM compatible, MassHunter chargera la méthode Fast Vent pour éteindre le four et les radiateurs d'interface, le chauffage de la source et du quad, et la pompe turbo du GC.

Si votre système n'est pas DCOMM compatible, ou si la DCOMM a été désactivée, lorsque le système vous y invite, vous devez ajuster la température du chauffage de l'interface GC/MS et la température du four de GC à la température ambiante.

## 5 Utilisation en mode EI

### Mise à pression atmosphérique du MS

- 5 Éteindre le MS à l'aide de l'interrupteur d'alimentation. (Voir **Figure 1** page 20.)
- 6 Débrancher le câble d'alimentation du MS.

#### AVERTISSEMENT

Lorsque le MS est mis à pression atmosphérique, ne plus aller à la vue Instrument Control (Pilotage de l'instrument) du logiciel MassHunter. Cela mettrait le chauffage de l'interface en marche.

- 7 Déposer le capot à hublot de l'analyseur (Voir « **Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur** » page 140.)
- 8 Tourner le bouton de la vanne de mise à la pression atmosphérique **uniquement** de 3/4 de tour ou jusqu'à ce que le sifflement de l'air qui pénètre dans la chambre de l'analyseur se fasse entendre. (Voir **Figure 42.**)

**Ne pas** trop tourner le bouton car le joint torique pourrait sortir de sa gorge.

#### AVERTISSEMENT

Laisser les analyseurs refroidir jusqu'à température ambiante avant de le toucher.

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres pour manipuler l'analyseur ou toute autre pièce normalement placée à l'intérieur des chambres de l'analyseur.

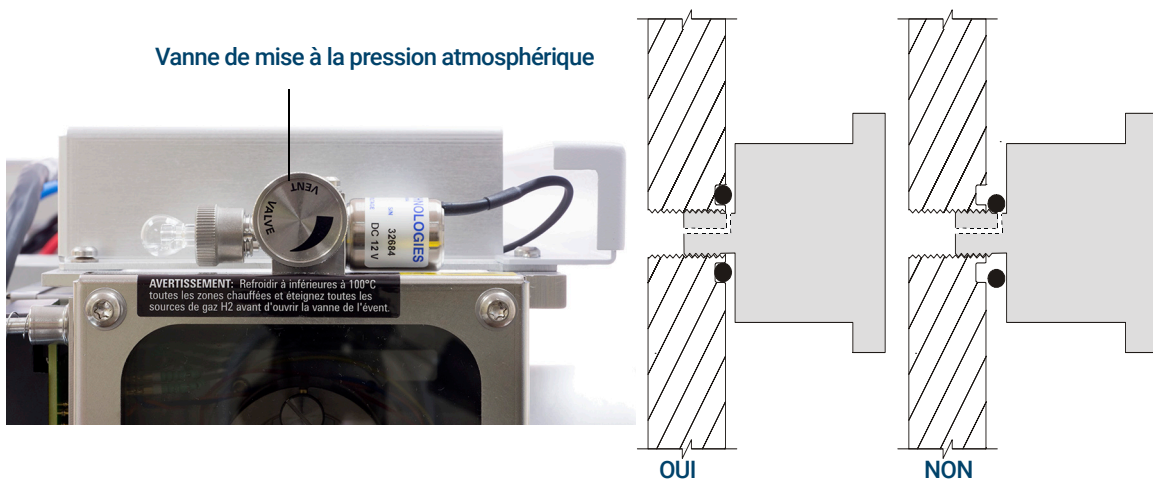


Figure 42. Vanne de mise à la pression atmosphérique du MS

# Réglage de la température de l'interface GC/MS depuis le GC 7890

Il est possible de régler la température de l'interface directement depuis le GC. Depuis le GC Agilent série 7890, c'est habituellement la température Aux 2. Pour plus d'informations, voir le *Guide avancé de l'utilisateur du GC série 7890*.

#### ATTENTION

**Ne jamais dépasser la température maximale autorisée pour la colonne.**

#### ATTENTION

**Vérifier que le gaz vecteur est en marche et que la colonne a été purgée pour éliminer l'air, avant de chauffer l'interface GC/MS ou le four du GC afin d'éviter d'endommager la colonne.**

### Procédure

- 1 Appuyer sur **[Aux Temp #]** (Temp. aux. n° 2) et faire défiler jusqu'à la température d'interface. Appuyer sur **[Enter]** (Entrée).
- 2 Faire défiler jusqu'à **Temperature** (Température). Saisir une valeur, puis appuyer sur **[Enter]** (Entrée).
- 3 Faire défiler jusqu'à **Initial time** (Heure initiale). Saisir une valeur, puis appuyer sur **[Enter]** (Entrée).
- 4 Faire défiler jusqu'à **Rate 1** (Débit 1). Saisir **0** pour arrêter le programme ou saisir une valeur positive pour créer un programme de température.

Pour enregistrer la nouvelle consigne pour une méthode enregistrée sur le GC, appuyer sur **OK** pour sauvegarder la méthode. Il est également possible de transférer la méthode de GC vers la station de travail MassHunter pour sauvegarder les nouvelles consignes sélectionnées sur le clavier du GC. Lorsqu'une nouvelle méthode est chargée, toutes les consignes de la nouvelle méthode remplaceront celles qui sont actuellement enregistrées dans le GC.

# Enregistrement d'une méthode sur le GC 7890

## Procédure

- 1 Appuyer sur **[Method]** (Méthode) et faire défiler jusqu'au numéro spécifique de la méthode.
- 2 Appuyer sur **[Store]** (Sauvegarder) et **[On/Yes]** pour sauvegarder la nouvelle méthode en utilisant le nombre choisi. Sinon, appuyer sur **[Off/No]** pour revenir à la liste de méthodes sauvegardées sans enregistrer la méthode.

Un message s'affiche si une méthode portant le numéro sélectionné existe déjà.

- 3 Appuyer sur **[On/Yes]** pour *remplacer* la méthode existante ou **[Off/No]** pour revenir à la liste de méthodes sauvegardées sans enregistrer la méthode.

## 5 Utilisation en mode EI

Enregistrement d'une méthode sur le GC 7890

## 6

# Utilisation en mode CI

Préparation du MS pour un fonctionnement en mode CI 152

Utilisation du MS en mode CI 153

Pression de vide poussé en mode CI 154

Autres gaz réactifs 155

Réglage Autotune en mode CI 158

Module de régulation de flux CI 160

Utilisation du module de régulation du débit de gaz réactif 162

Réglage du débit d'un gaz réactif 164

Réalisation d'un réglage Autotune CI 165

Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI 167

Ce chapitre donne les informations et les instructions nécessaires pour utiliser le système GC/MS TQ série 7000/7010 en mode CI. La plupart des informations contenues dans le chapitre précédent sont également pertinentes.

Le contenu concerne surtout la CI avec du méthane, mais une rubrique traite de l'utilisation d'autres gaz réactifs.

Le logiciel présente des instructions relatives à la configuration du flux de gaz réactif et aux réglages Autotune CI. Les réglages Autotune s'appliquent à la CI positive (PCI), avec le méthane comme gaz réactif, et à la CI négative (NCI) avec tout autre gaz réactif.

Si le *chromatographe en phase gazeuse Agilent Intuvo 9000* est utilisé avec le MS, l'ionisation chimique (CI) n'est pas prise en charge actuellement.

# Préparation du MS pour un fonctionnement en mode CI

La configuration du MS pour le fonctionnement en mode CI demande une attention particulière pour éviter les contaminations et les fuites d'air.

- Toujours utiliser du méthane de la plus haute pureté (et pour d'autres gaz réactifs, s'il y a lieu). La pureté du méthane doit être d'au moins 99,9995 %.
- Toujours vérifier que le MS fonctionne correctement en mode EI avant de passer en mode CI.
- Vérifier que la source CI et le cône d'étanchéité de l'interface GC/MS sont installés.
- Vérifier que le circuit de gaz réactif ne présente pas de fuites d'air. Cela est établi en mode PCI, en repérant un pic à  $m/z$  32 après le pré réglage du méthane.
- Vérifier que les inserts d'injection du gaz réactif sont bien équipés de purificateurs de gaz (ne s'applique pas à l'ammoniac).

## Utilisation du MS en mode CI

Le fonctionnement du GC/MS en mode CI est légèrement plus compliqué qu'en mode EI. Après le réglage, le flux gazeux, la température de la source et l'énergie des électrons peuvent nécessiter une optimisation en fonction de l'analyte. (Voir **Tableau 9**.)

**Tableau 9** Températures pour le fonctionnement en mode CI

	Source d'ionisation	Analyseur avant	Analyseur arrière	Interface GC/MS
PCI	300 °C	150 °C	150 °C	280 °C
NCI	150 °C	150 °C	150 °C	280 °C

### Démarrage du système en mode CI

Le démarrage du système peut se faire en mode PCI ou NCI. Selon l'application, utiliser les flux de gaz réactif suivants au cours du démarrage du système :

- En mode PCI, régler le flux de gaz réactif sur 20 (1 mL/min)
- En mode NCI, régler le flux de gaz réactif sur 40 (2 mL/min)

## Pression de vide poussé en mode CI

Les facteurs qui influencent le plus la pression de fonctionnement en mode CI sont les flux gazeux de réactif et de la CC. Le **Tableau 10** présente les pressions types pour différents flux de gaz réactif, en fonction du flux gazeux de la CC. Se familiariser avec les mesures obtenues au cours du fonctionnement **du** système et noter d'éventuels **changements** qui peuvent indiquer un problème de vide ou de flux gazeux. Les mesures peuvent varier d'un instrument MS à un autre de 30 % tout au plus.

### Vide de l'analyseur avec flux de gaz réactif

Remarquer que le MFC est étalonné pour le méthane et que le dépressiomètre est étalonné pour l'azote, ces mesures ne sont donc pas précises, mais sont une indication utile pour apprécier les mesures de pression types observées. (Voir **Tableau 10**.) Elles ont été prises dans les conditions indiquées ci-après. À noter que ce sont des températures typiques en PCI :

Température de la source	300 °C
Température du quad avant	150 °C
Température du quad arrière	150 °C
Température de l'interface	280 °C à 320 °C
Flux de gaz vecteur, hélium	1 mL/min

**Tableau 10 Valeurs typiques de vide dans l'analyseur avec flux de gaz réactif**

MFC (%)	Flux gazeux de CC activé N <sub>2</sub> = 1,5, He = 2,25		Flux gazeux de CC désactivé	
	Vide primaire	Vide poussé	Vide primaire	Vide poussé
10	$1,77 \times 10^{-1}$	$7,15 \times 10^{-5}$	$1,33 \times 10^{-1}$	$2,56 \times 10^{-6}$
15	$1,86 \times 10^{-1}$	$7,19 \times 10^{-5}$	$1,43 \times 10^{-1}$	$3,00 \times 10^{-6}$
20	$1,94 \times 10^{-1}$	$7,23 \times 10^{-5}$	$1,53 \times 10^{-1}$	$3,45 \times 10^{-6}$
25	$2,02 \times 10^{-1}$	$7,27 \times 10^{-5}$	$1,63 \times 10^{-1}$	$3,86 \times 10^{-6}$
30	$2,10 \times 10^{-1}$	$7,31 \times 10^{-5}$	$1,71 \times 10^{-1}$	$4,30 \times 10^{-6}$
35	$2,18 \times 10^{-1}$	$7,39 \times 10^{-5}$	$1,80 \times 10^{-1}$	$4,76 \times 10^{-6}$
40	$2,25 \times 10^{-1}$	$7,43 \times 10^{-5}$	$1,88 \times 10^{-1}$	$5,18 \times 10^{-6}$

## Autres gaz réactifs

Cette section décrit l'utilisation de l'isobutane ou de l'ammoniac comme gaz réactif. Il faut connaître le fonctionnement des GC/MS TQ série 7000/7010 équipés de source CI avec du gaz réactif méthane avant de tenter d'utiliser d'autres gaz réactifs.

### ATTENTION

**Ne pas utiliser de protoxyde d'azote comme gaz réactif. Il écourte radicalement la durée de vie du filament.**

Le remplacement du méthane, comme gaz réactif, par de l'isobutane ou de l'ammoniac modifie la chimie du processus d'ionisation et produit des ions différents. Les principales réactions de CI rencontrées sont décrites de manière générale dans le Guide des concepts de GC/MS triple quadripôle Agilent 7000/7010 (*Agilent 7000/7010 Triple Quadrupole GC/MS Concepts Guide*). Si l'on n'a aucune expérience de la CI, nous recommandons de consulter ce document avant de poursuivre.

## CI avec l'isobutane

L'isobutane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) est couramment utilisé en CI lorsqu'une moindre fragmentation est souhaitée dans le spectre de CI. En effet, l'isobutane a une affinité pour les protons supérieure à celle du méthane, ce qui réduit la quantité d'énergie transférée au cours de la réaction d'ionisation.

L'addition et le transfert de protons sont les mécanismes d'ionisation le plus souvent rencontrés avec l'isobutane. L'échantillon lui-même influence le mécanisme dominant.

## CI avec l'ammoniac

L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) est couramment utilisé en CI lorsqu'une moindre fragmentation est souhaitée dans le spectre de CI. En effet, l'ammoniac a une affinité pour les protons supérieure à celle du méthane, ce qui réduit la quantité d'énergie transférée au cours de la réaction d'ionisation.

Étant donné que de nombreux composés d'intérêt ont une affinité pour les protons insuffisante, les spectres de CI avec l'ammoniac proviennent souvent de l'addition de  $\text{NH}_4^+$  puis, dans certains cas, de la perte subséquente d'eau. Les ions principaux des spectres d'ions avec le réactif ammoniac se trouvent à  $m/z$  18, 35 et 52, correspondant à  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_4(\text{NH}_3)^+$  et  $\text{NH}_4(\text{NH}_3)_2^+$ .

### ATTENTION

L'utilisation de l'ammoniac affecte les exigences de maintenance du MS. (Pour de plus amples informations, voir la section [Chapitre 7](#), «Maintenance générale», débutant à la page 171.)

### ATTENTION

La pression de l'alimentation en ammoniac doit être inférieure à 5 psig. Des pressions supérieures peuvent entraîner la condensation de l'ammoniac (de gazeux, il devient liquide).

**Toujours garder le réservoir d'ammoniac en position verticale, sous le niveau du module de flux. Enrouler le tube d'alimentation de l'ammoniac en faisant plusieurs boucles verticales autour d'une bouteille ou d'un bidon. Cela permettra de maintenir tout ammoniac liquide hors du module de flux.**

L'ammoniac tend à détériorer les fluides et les joints d'étanchéité de la pompe de vide. Avec l'ammoniac en CI, il est nécessaire d'augmenter la fréquence de la maintenance du système de vide. Se reporter au manuel *7000/7010 Series Triple Quad GC/MS Troubleshooting and Maintenance Manual* (Manuel de résolution des problèmes et de maintenance des GC/MS Triple Quad de série 7000/7010).

### ATTENTION

**En cas d'utilisation d'ammoniac pendant au moins 5 heures par jour, la pompe primaire doit être dégazée (rincée avec de l'air) pendant au moins 1 heure chaque jour afin de minimiser les dommages causés aux joints de la pompe. Toujours purger le MS avec du méthane après utilisation d'ammoniac.**

On utilise fréquemment un mélange de 5 % d'ammoniac et 95 % d'hélium ou 5 % d'ammoniac et 95 % de méthane comme gaz réactif de CI. L'ammoniac est alors en quantité suffisante pour obtenir une bonne CI tout en minimisant ses effets négatifs.

## 6 Utilisation en mode CI

### CI avec le dioxyde de carbone

# CI avec le dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone est souvent utilisé comme gaz réactif pour l'ionisation chimique. Il présente les avantages indéniables d'être disponible et sûr.

## Réglage Autotune en mode CI

Après avoir réglé le flux de gaz réactif, il faut régler les lentilles et les appareils électroniques du MS. (Voir **Tableau 11**.) Le perfluoro-5,8-diméthyl-3,6,9-trioxydodécane (PFDTD) est utilisé comme composé de référence. Au lieu d'envoyer du PFDTD dans l'ensemble de l'enceinte, on l'introduit correctement dans la chambre d'ionisation par l'interface GC/MS au moyen du module de régulation des flux.

### ATTENTION

Lorsque la source EI est remplacée par la source CI ou que le système est mis à la pression atmosphérique pour toute autre raison, il faut étuver le MS pendant au moins deux heures avant d'effectuer tout réglage. Un étuvage prolongé est recommandé avant d'analyser des échantillons demandant une optimisation de la sensibilité.

Il n'y a aucun critère de performance associé au réglage. Si le réglage Autotune CI se déroule complètement, il est réussi.

Si la tension du multiplicateur d'électrons (EMV) est égale ou supérieure à 2 600 V, il y a néanmoins un problème. Si la méthode nécessite de régler le multiplicateur d'électrons à une tension EMV de +400, la sensibilité d'acquisition des données peut s'avérer insuffisante.

### ATTENTION

Toujours vérifier les performances du MS en mode EI avant de passer au mode CI.

Tableau 11 Paramètres d'autoréglage CI par défaut

Paramètre	Méthane		Isobutane		Ammoniac	
Polarité ionique	Positive	Négative	Positive	Négative	Positive	Négative
Émission	150 µA	50 µA	150 µA	50 µA	150 µA	50 µA
Énergie des électrons	150 eV	150 eV	150 eV	150 eV	150 eV	150 eV
Filament	1	1	1	1	1	1
Repousseur	3 V	3 V	3 V	3 V	3 V	3 V
Lentille de focalisation des ions	130 V	130 V	130 V	130 V	130 V	130 V
Décalage lentille d'entrée	20 V	20 V	20 V	20 V	20 V	20 V
Volts EM	1 200	1 400	1 200	1 400	1 200	1 400

## 6 Utilisation en mode CI

### Réglage Autotune en mode CI

Tableau 11 Paramètres d'autoréglage CI par défaut (suite)

Paramètre	Méthane		Isobutane		Ammoniac	
Vanne d'arrêt	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Ouverte
Gaz sélectionné	A	A	B	B	B	B
Flux conseillé	20 %	40 %	20 %	40 %	20 %	40 %
Temp. source	250 °C	150 °C	250 °C	150 °C	250 °C	150 °C
Température du quadripôle avant	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C
Température du quadripôle arrière	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C	150 °C
Temp. interface	280 °C	280 °C	280 °C	280 °C	280 °C	280 °C
Autotune	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui

## Module de régulation de flux CI

Le module de contrôle du flux de gaz réactif du CI régule le flux de gaz réactif dans l'interface GC/MS et dans la source CI. (Voir **Figure 43** et **Tableau 12** page 161). L'option CI comprend le MFC (débitmètre massique), les vannes de sélection des gaz, la vanne d'étalonnage du CI, la vanne d'arrêt, de l'électronique de contrôle, l'ensemble de tuyauterie, le cône d'étanchéité et la source CI.

Le panneau arrière est équipé de raccords d'entrée Swagelok pour le méthane (**CH<sub>4</sub>**) et pour un (**autre**) gaz. Le logiciel y fait respectivement référence sous les noms de **Gas A** (Gaz A) et **Gas B** (Gaz B). Si un deuxième gaz n'est pas utilisé, obturer l'**autre** raccord pour éviter l'admission accidentelle d'air dans l'analyseur. Régler la pression d'entrée des gaz à une valeur de 170 à 205 kPa (25 à 30 psi).

La vanne d'arrêt empêche la contamination du module de régulation par l'air atmosphérique quand le MS est mis à la pression atmosphérique ou par le PFTBA pendant le fonctionnement en mode EI. Sur les moniteurs MS, **1** correspond à **On** (Marche) et **0** à **Off** (Arrêt). (Voir **Tableau 12** page 161.)

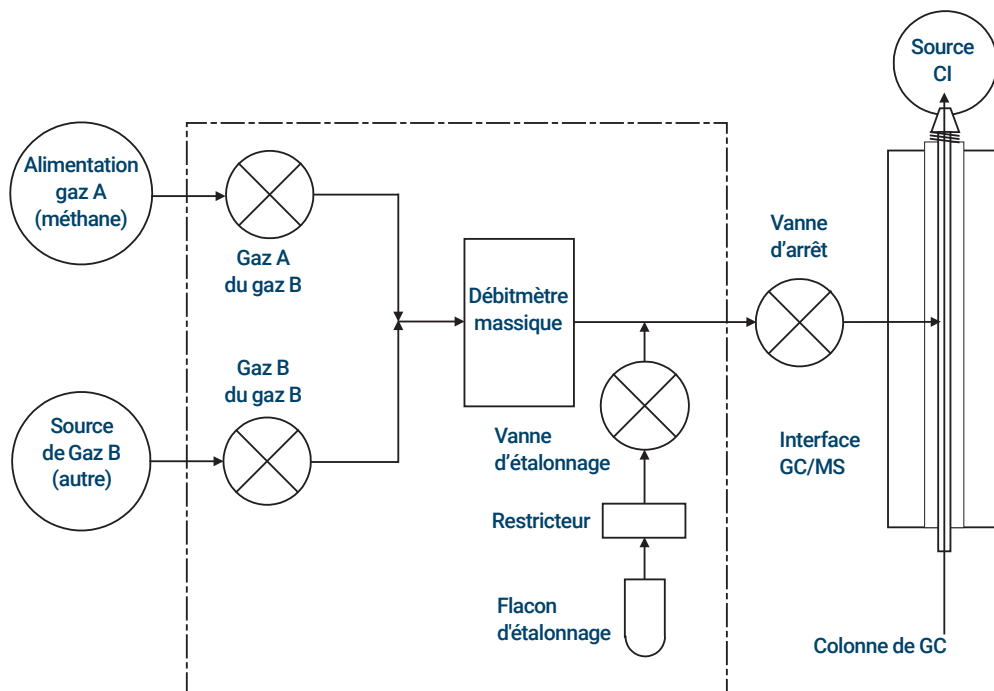


Figure 43. Schéma du module de régulation de flux de gaz réactif

## 6 Utilisation en mode CI

### Module de régulation de flux CI

Lorsqu'un système de CI est installé avec un système JetClean, le MFC est partagé par les deux systèmes. Son utilisation est volontairement restreinte à l'un des deux systèmes à la fois. Dans ce cas, l'alimentation de gaz B est dédiée à l'hydrogène utilisé pour le nettoyage de la source. Pour des informations détaillées concernant le système JetClean, se reporter au *Manuel d'utilisation JetClean* installé sur votre PC avec le présent manuel.

Tableau 12 État du MFC du système CI

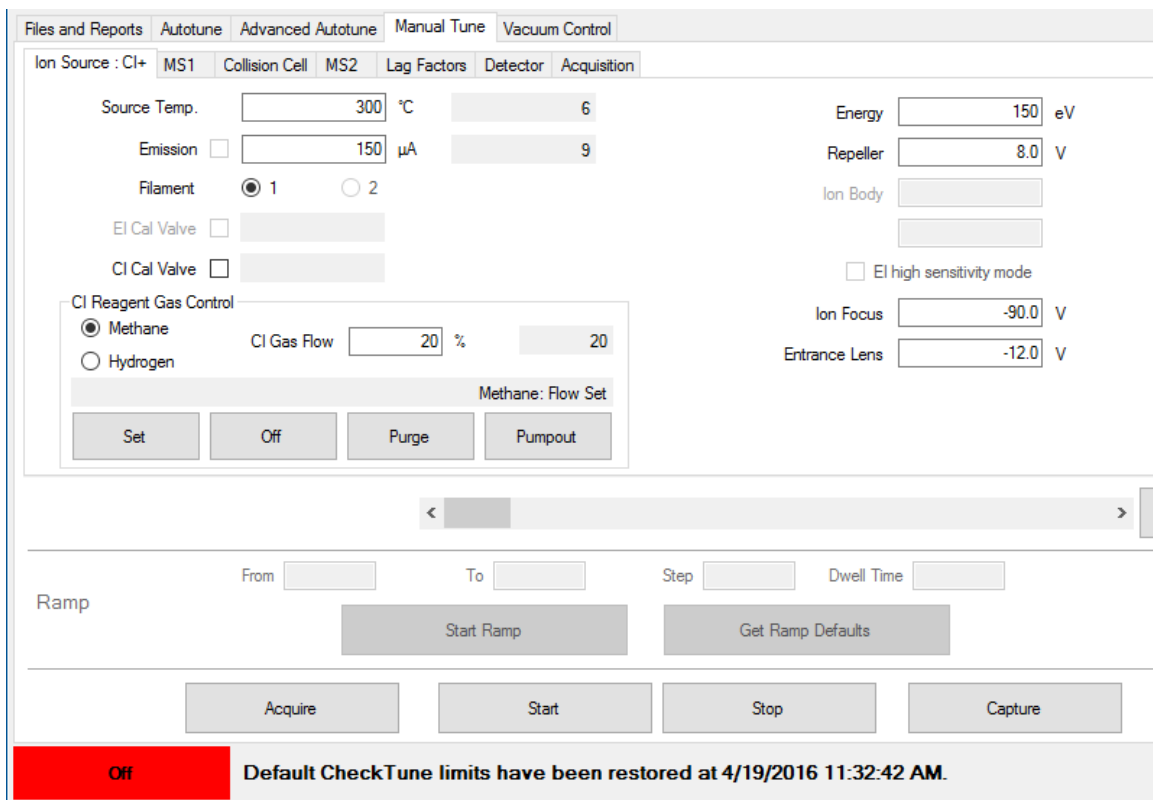
Résultat	Flux gaz A	Flux gaz B	Balayage avec gaz A	Balayage avec gaz B	Évacuation du module de régulation	Mode veille, à la pression atmosphérique ou mode EI
Gaz A	Ouvert	Fermé	Ouvert	Fermé	Fermé	Fermé
Gaz B	Fermé	Ouvert	Fermé	Ouvert	Fermé	Fermé
Débitmètre massique	Ouvert → consigne	Ouvert → consigne	Ouvert → 100 %	Ouvert → 100 %	Ouvert → 100 %	Fermé → 0 %
Vanne d'arrêt	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Ouverte	Fermée

Les états **Open** (Ouvert) et **Closed** (Fermé) sont indiqués sur les moniteurs par **Opened and Closed** (Ouvert et Fermé) respectivement.

# Utilisation du module de régulation du débit de gaz réactif

## Procédure

- 1 Dans le panneau **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument), sélectionner l'icône **MS Tune** (Réglage du spectromètre de masse) pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune** (Réglage du MS triple quadripôle). Sélectionner l'onglet **Manual Tune** (Réglage manuel), puis l'onglet **Ion Source** (Source d'ionisation) pour afficher les paramètres de la source d'ionisation. (Voir [Figure 44.](#))



Files and Reports Autotune Advanced Autotune **Manual Tune** Vacuum Control

Ion Source : CI+ MS1 Collision Cell MS2 Lag Factors Detector Acquisition

Source Temp.  °C

Emission   µA

Filament  1  2

El Cal Valve

CI Cal Valve

Energy  eV

Repeller  V

Ion Body

El high sensitivity mode

Ion Focus  V

Entrance Lens  V

CI Reagent Gas Control

Methane  %

Hydrogen

Methane: Flow Set

Ramp From  To  Step  Dwell Time

**Off** Default CheckTune limits have been restored at 4/19/2016 11:32:42 AM.

Figure 44. Régulation du débit CI

## 6 Utilisation en mode CI

### Utilisation du module de régulation du débit de gaz réactif

- 2 Utiliser les paramètres de la zone **CI Reagent Gas Control** (Commande gaz réactif CI) pour contrôler le flux du gaz réactif.

**CI Gas A** (Gaz CI A) - Sélectionne le méthane comme gaz réactif.

**CI Gas B** (Gaz CI B) - Sélectionne le gaz alimentant l'injecteur B du contrôleur de débit de gaz comme gaz réactif.

**CI Gas Flow** (Flux gazeux CI) : saisir le pourcentage du flux volumétrique maximum pour le gaz réactif sélectionné. Le pourcentage réellement transmis par le débitmètre est affiché en regard de ce champ. 20% est une valeur de PCI appropriée et 40% une valeur de NCI appropriée.

**Set** (Régler) : ouvre la vanne d'alimentation du gaz réactif sélectionné et règle le débit sur la valeur de consigne saisie pour le gaz réactif.

**Off** (Arrêt) : arrête le débit de gaz réactif.

**Purge** - Ouvre la vanne du gaz réactif sélectionné pendant 6 minutes pour éliminer les composés indésirables du système.

**Pumpout** (Évacuer) - Ferme les deux vannes de gaz réactif pendant 4 minutes et élimine les gaz réactifs du système. À la fin du temps d'évacuation, la vanne du gaz réactif sélectionné s'ouvre.

## Réglage du débit d'un gaz réactif

### ATTENTION

Après le passage du système du mode EI au mode CI, ou après mise à pression atmosphérique pour toute autre raison, le spectromètre de masse doit être étuvé pendant au moins 2 heures avant le réglage.

### ATTENTION

Poursuivre le réglage Autotune CI en présence d'une fuite d'air ou de grandes quantités d'eau dans le spectromètre de masse entraînera une contamination sévère de la source. Si cela se produit, il faut *mettre le MS à pression atmosphérique et nettoyer la source d'ionisation*.

### Procédure

- 1 Dans le panneau **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument), sélectionner l'icône **MS Tune** (Réglage du spectromètre de masse) pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune** (Réglage du MS triple quadripôle). Sélectionner l'onglet **Manual Tune** (Réglage manuel), puis l'onglet **Ion Source** (Source d'ionisation) pour afficher les paramètres de la source d'ionisation.
- 2 Dans la zone **CI Reagent Gas Control** (Contrôle du gaz réactif de CI), sélectionner **Gaz CI A** si du méthane est utilisé comme gaz réactif ou **Gaz CI B** pour utiliser le gaz réactif alimentant l'injecteur de gaz B du contrôleur de gaz réactif de CI.
- 3 Saisir la valeur de consigne du flux de gaz réactif dans le champ **CI Gas Flow** (Flux gazeux CI). Cette valeur correspond au pourcentage du flux maximum. Le flux recommandé est de 20 % pour une source PCI et de 40 % pour une source NCI.
- 4 Cliquer sur **Set** (Régler). L'indication **Flow Set** (Débit réglé) s'affiche.  
Le gaz réactif s'écoule dans la source à la vitesse affichée près de la valeur de consigne.
- 5 Cliquer sur l'onglet **Files and Reports** (Fichiers et rapports), puis cliquer sur **Save** (Enregistrer) pour enregistrer les modifications dans le fichier de réglage actuellement chargé.

## Réalisation d'un réglage Autotune CI

Ne pas utiliser cette procédure pour passer d'une source EI à une source CI.  
Voir « **Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI** » page 167.

### Procédure

#### ATTENTION

Toujours vérifier les performances du MS en mode EI avant de passer au mode CI.

#### ATTENTION

Ne procéder à un réglage qu'en cas d'absolue nécessité ; cela minimisera le bruit de fond du PFDTD et permettra de prévenir la contamination de la source.

- 1 Commencer par vérifier que le MS fonctionne correctement en mode EI.
- 2 Cliquer sur l'icône **MS Tune** (Réglage du spectromètre de masse) dans le panneau **Instrument Control** (Pilote de l'instrument) pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune** (Réglage du MS triple quadripôle).
- 3 Si nécessaire, charger un nouveau fichier de réglage en cliquant sur l'onglet **Files and Report** (Fichiers et rapport), puis cliquer sur **Load** (Charger) dans la zone **Tune File** (Fichier de réglage). Sélectionner un fichier de réglage et cliquer sur **OK**.

Le fichier de réglage doit correspondre au type de source dans l'analyseur. Avec une source CI, sélectionner un fichier de réglage créé pour une source CI positive ou négative.

- 4 Cliquer sur l'onglet **Autotune** et sélectionner **PCI source** (Source PCI) pour une source CI positive ou **NCI source** (Source NCI) pour une source CI négative.
- 5 Cliquer sur **Methane** (Méthane) si du méthane est utilisé comme gaz réactif ou sur **Ammonia** (Ammoniac) en cas d'utilisation du gaz alimentant l'injecteur de gaz B du contrôleur de gaz réactif de CI.
- 6 Si un fichier journal et des fichiers de données associés au réglage sont requis, cliquer sur l'onglet **Files and Reports** (Fichiers et rapports) ; puis dans la rubrique **Log Files** (Fichiers journaux), cliquer sur **Browse** (Parcourir) pour créer un répertoire et des fichiers pour les journaux. Cocher les cases des fichiers de données et fichiers journaux requis.

## 6 Utilisation en mode CI

### Réalisation d'un réglage Autotune CI

- 7 Cliquer sur l'onglet **Manual Tune** (Réglage manuel), et sélectionner l'onglet **Ion source** (Source d'ionisation). Dans la rubrique **CI Reagent Gas** (Gaz réactif CI), sélectionner **CI Gas A** (gaz réactif CI A) ou **CI Gas B** (gaz réactif CI B) comme gaz réactif, puis saisir un débit **CI Gas Flow** (Débit gazeux CI) de 20 % pour une source PCI ou de 40 % pour une source NCI. Cliquer sur l'onglet **Autotune** pour retourner au réglage automatique Autotune.
- 8 Cocher la case **Tune from default settings** (Régler sur les paramètres par défaut) en cas de redémarrage du système après une mise à pression atmosphérique, une opération de maintenance majeure ou une coupure de courant. Si la case **Tune from default settings** (Régler sur les paramètres par défaut) n'est pas cochée, le réglage Autotune commence sur la base des valeurs de réglage précédentes.
- 9 Cocher la case **Save tune file when done** (Enregistrer le fichier de réglage une fois terminé) pour enregistrer les nouveaux paramètres de réglage générés par Autotune. Ne pas cocher cette case si l'on souhaite consulter le rapport Autotune avant d'enregistrer les paramètres de réglage nouvellement générés.
- 10 Cocher la case **Print autotune report** (Imprimer le rapport Autotune) pour imprimer automatiquement un rapport de réglage.
- 11 Cliquer sur **Autotune** pour commencer le réglage automatique. La ligne Status (État) affiche l'étape en cours du processus d'Autotune et le tracé du paramètre réglé durant cette étape apparaît en haut du graphe. Si spécifié, un rapport de réglage est imprimé à la fin du processus d'Autotune.  
  
Pour arrêter le réglage Autotune avant la fin de la sélection automatique des paramètres, cliquer sur **Abort Tune** (Abandonner le réglage). Les paramètres du dernier réglage Autotune réussi sont alors utilisés.
- 12 Vérifier le rapport de réglage. Si les résultats sont satisfaisants et si la case **Save tune file when done** (Enregistrer le fichier de réglage une fois le réglage terminé) n'a pas été cochée, enregistrer le réglage Autotune en cliquant sur l'onglet **Files and Report** (Fichiers et rapport), puis sur **Save** (Enregistrer).

# Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI

Cette procédure suppose que l'instrument peut passer du mode EI au mode CI et réglée pour une PCI utilisant le méthane une fois que le système sera stable.

## Procédure

- 1 Suivre les instructions de mise au vide du MS EI. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)  
Lorsque le logiciel vous invite à mettre en marche le chauffage de l'interface GC/MS et le four du GC, effectuer les étapes ci-dessous.
- 2 Charger un fichier de réglage de PCI en cliquant sur l'onglet **Files and Report** (Fichiers et rapport), puis cliquer sur **Load** (Charger) dans la zone **Tune File** (Fichier de réglage). Sélectionner un fichier de réglage de PCI et cliquer sur **OK**. Avant de passer en NCI, toujours contrôler les performances du système en mode PCI.
- 3 Dans la vue **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument), sélectionner **Instrument > Gas Controller Configuration** (Configuration du contrôleur de gaz) pour afficher la boîte de dialogue de configuration du contrôleur de gaz. (Voir **Figure 45**.)

## 6 Utilisation en mode CI

Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI

Gas Control Configuration

**Controller Type**

None

JetClean - EI only system

CI/JetClean - EI/CI system

---

**Gas Configuration**

Channel A gas    Methane    Other   

Channel B gas    Hydrogen    Other   

Turn off hydrogen gas if inactive (min)   

Figure 45. Configuration du contrôleur de gaz pour le mode CI

- 4 Sélectionner **CI/JetClean - EI/CI system** (système EI/CI) puisque ce contrôleur est installé pour l'option contrôle du mode CI.
- 5 Pour **Channel A gas** (Gaz du canal A), sélectionner **Methane** (Méthane). Cliquer sur **OK**.
- 6 Cliquer sur l'icône MS Tune (Réglage du spectromètre de masse) dans le panneau **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument) pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune** (Réglage du MS triple quadripôle), et sélectionner l'onglet **Vacuum Control** (Contrôle du vide) pour surveiller que la pression baisse.
- 7 Dans la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune** (Réglage du MS triple quadripôle), sélectionner l'onglet **Manual Tune** (Réglage manuel), puis sélectionner l'onglet **Ion Source: CI+** (Source d'ions : CI+), puis dans la zone **CI Reagent Gas Control** (Contrôle du gaz réactif de CI) sélectionner **Gas Valve A** (Vanne de gaz A) pour le **Methane** (Méthane). (Voir [Figure 46](#).)

## 6 Utilisation en mode CI

Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI

The screenshot shows the 'Manual Tune' tab in the instrument control software. The 'Ion Source : CI+' section is active, displaying various parameters for the CI+ ion source. The 'CI Reagent Gas Control' section is expanded, showing 'Methane' selected as the reagent gas with a flow rate of 20%. The 'Methane: Flow Set' section contains buttons for 'Set', 'Off', 'Purge', and 'Pumpout'.

Parameter	Value	Unit
Source Temp.	300	°C
Emission	150	µA
Energy	150	eV
Repeller	8.0	V
Ion Body		
Ion Focus	-90.0	V
Entrance Lens	-12.0	V
CI Gas Flow	20	%

Figure 46. Réglage du débit de gaz réactif

- 8 Régler **Gas A (methane)** (Gaz A [méthane]) à 20 %.
- 9 Régler la température de l'interface GC/MS sur 280 °C.
- 10 Laisser le système étuver avec ce balayage gazeux pendant au moins 2 heures. Si le mode NCI est exécuté pour avoir une meilleure sensibilité, effectuer l'étuvage du MS pendant la nuit.
- 11 Cliquer sur l'icône **MS Tune** (Réglage du spectromètre de masse) dans le panneau **Instrument Control** (Pilotage de l'instrument) pour afficher la fenêtre **Triple Quadrupole MS Tune** (Réglage du MS triple quadripôle) et sélectionner l'onglet **Autotune**. La méthode sélectionne la bonne source de PCI ou NCI et le réglage du gaz réactif.
- 12 Cocher la case **Tune from default settings** (Régler sur les paramètres par défaut) parce que la source d'ionisation a été changée.
- 13 Cocher la case **Print autotune report** (Imprimer le rapport Autotune) pour imprimer automatiquement un rapport de réglage.
- 14 Cliquer sur **Autotune** pour commencer le réglage automatique. Un rapport de réglage est imprimé à la fin du processus d'Autotune.
- 15 Vérifier le rapport de réglage. Si les résultats sont satisfaisants, enregistrer le réglage Autotune en cliquant sur l'onglet **Files and Report** (Fichiers et rapport) puis cliquer sur **Save** (Enregistrer). Les limites de contrôle du réglage par défaut sont indiquées dans le **Tableau 13**.

## 6 Utilisation en mode CI

Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI

**Tableau 13** Limites de contrôle du réglage par défaut, pour le réglage Autotune CI seulement

Gaz réactif	Méthane		Ammoniac	
Polarité ionique	Positive	Négative	Positive	Négative
Abondance cible	1 x 10 <sup>6</sup>	1 x 10 <sup>6</sup>	S/O	1 x 10 <sup>6</sup>
Largeur de pic cible	0,7	0,7	S/O	0,7
Repousseur maximum	4	4	S/O	4
Courant d'émission maximum, µA	240	50	S/O	50
Énergie des électrons max, eV	240	240	S/O	240

### Remarques pour le Tableau 13 :

- S/O : sans objet.
- Abondance cible : Augmenter ou diminuer pour obtenir l'abondance de signal souhaitée. Une abondance de signal élevée engendre aussi une abondance de bruit élevée. Ce paramètre est réglé pour l'acquisition des données en modifiant la tension EMV dans la méthode.
- Largeur de pic cible : la sensibilité augmente avec la largeur de pic tandis que la résolution diminue et vice versa.
- Courant d'émission maximal : Le courant d'émission maximal optimal pour la NCI dépend énormément du composé à analyser et doit être choisi empiriquement. Le courant d'émission optimum pour les pesticides par exemple peut être d'environ 200 µA.

# 7

## Maintenance générale

Avant de commencer	172
Maintenance du système de vide	178
Maintenance de l'analyseur	180
Ouverture de la chambre avant de l'analyseur	182
Dépose de la source EI HES	185
Branchement ou débranchement du câblage de la source EI HES	187
Dépose de la source EI XTR	188
Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR	190
Démontage de la source EI HES	192
Démontage de la source EI XTR	195
Nettoyage de la source EI HES	198
Nettoyage de la source EI XTR	201
Montage de la source EI HES	204
Montage de la source EI XTR	209
Installation de la source EI HES	212
Installation de la source EI XTR	214
Dépose d'un filament de la source EI XTR	216
Installation d'un filament sur la source EI XTR	218
Dépose des filaments de la source EI HES	219
Installation des filaments de la source EI HES	221
Fermeture de la chambre d'analyseur avant	222
Dépose du capot arrière gauche	224
Ouverture de la chambre arrière de l'analyseur	226
Remplacement du multiplicateur d'électrons	229
Fermeture de la chambre arrière de l'analyseur	231

## Avant de commencer

L'utilisateur peut effectuer lui-même une grande partie de la maintenance du MS. Pour la sécurité, lire toutes les informations présentées dans cette introduction avant de commencer toute opération de maintenance.

### Maintenance programmée

L'exécution des tâches de maintenance de routine au moment prévu peut réduire les problèmes de fonctionnement, prolonger la longévité du système et diminuer les coûts de fonctionnement globaux. (Voir **Tableau 14**.)

Tenir un historique de la performance du système (rapports de réglage) et des opérations de maintenance effectuées. Cela permet d'identifier plus facilement un fonctionnement qui s'écarte de la normale pour prendre des mesures correctives appropriées.

**Tableau 14** Calendrier de maintenance

Tâche	Fréquence
Vérifier le niveau d'huile de la pompe primaire	Toutes les semaines
Vérifier le ou les flacons d'étalonnage	Tous les 6 mois
Remplacer l'huile de la pompe primaire*	Tous les 6 mois
Remplacer les joints d'étanchéité de la pompe sèche à spirale	Chaque année
Régler le MS	Le cas échéant
Vérifier la pompe primaire	Le cas échéant
Nettoyer la source	Le cas échéant
Vérifier le ou les pièges à gaz vecteur sur le GC et le MS.	Le cas échéant
Remplacer les pièces usées	Le cas échéant
Lubrifier la plaque latérale et les joints toriques de la vanne de mise à pression atmosphérique†	Le cas échéant
Remplacer les consommables gaz du chromatographe en phase gazeuse.	Le cas échéant
Vérifier si le système ne présente pas de fuites	Le cas échéant

\* Ou le cas échéant.

† Il ne faut pas lubrifier les joints, excepté les joints toriques de la plaque latérale et de la vanne de mise à pression atmosphérique. La lubrification des autres joints pourrait empêcher un fonctionnement correct.

## Outils, pièces de rechange et consommables

Certains des outils, pièces détachées et consommables requis sont inclus dans le kit de livraison GC, le kit de livraison MS ou dans le kit d'outils MS. Quant à ceux qui ne le sont pas, il faut les fournir soi-même. Chaque procédure de maintenance inclut une liste de matériaux requis pour cette procédure.

## Précautions liées à la haute tension

Chaque fois que le MS est branché, même si l'interrupteur d'alimentation est en position arrêt, une tension potentiellement dangereuse (120 VCA ou 200/240 VCA) existe sur les câbles et fusibles entre l'endroit où le câble d'alimentation entre dans l'instrument et l'interrupteur d'alimentation.

Lorsque l'interrupteur est en position de marche, il existe aussi des tensions dangereuses sur :

- Les cartes électroniques.
- Le transformateur torique.
- Fils et câbles entre les cartes.
- Fils et câbles entre les cartes et les connecteurs du panneau arrière du MS.
- Certains connecteurs du panneau arrière (par exemple, la prise d'alimentation de la pompe).

Normalement, toutes ces parties sont protégées par des capots de sécurité. Avec les capots en place, il devrait être assez difficile d'entrer en contact accidentellement avec ces tensions dangereuses.

### **AVERTISSEMENT**

**Ne pas effectuer d'opérations de maintenance lorsque le MS est sous tension ou connecté à sa source d'alimentation, sauf si une des procédures de ce chapitre le demande.**

Certaines des procédures décrites ici nécessitent d'accéder à l'intérieur du MS avec l'interrupteur en position marche. Ne retirer aucun des capots protecteurs des circuits électroniques durant ces procédures. Pour réduire les risques d'électrocution, suivre les procédures scrupuleusement.

## Températures dangereuses

De nombreuses parties du MS fonctionnent ou sont portées à des températures suffisamment hautes pour provoquer de graves brûlures. Parmi ces parties, on peut citer notamment :

- Interface GC/MS
- Pièces de l'analyseur
- Pompes à vide

### AVERTISSEMENT

**Ne jamais toucher ses pièces lorsque le MS est sous tension. Une fois le MS arrêté, attendre que les pièces refroidissent suffisamment longtemps pour pouvoir être manipulées.**

### AVERTISSEMENT

**Le chauffage de l'interface GC/MS est alimenté par une zone thermique du GC. Le chauffage de l'interface peut être alimenté et atteindre une température dangereuse très élevée, même si le MS est arrêté. L'interface GC/MS est bien isolée. Après la mise hors tension, elle refroidit très lentement.**

### AVERTISSEMENT

**En touchant la pompe primaire en fonctionnement, on risque de se brûler. Elle pourrait être équipée d'un capot de sécurité optionnel qui empêche de l'atteindre.**

Les injecteurs et le four du GC fonctionnent également à des températures très élevées. Utiliser les mêmes précautions avec ces pièces. Pour en savoir plus, consulter la documentation fournie par le chromatographe en phase gazeuse.

## Résidu chimique

Seule une petite portion de l'échantillon est ionisée par la source. La majorité d'un échantillon passe dans la source sans être ionisée. Elle est éliminée par le système de vide. En conséquence, les émissions de la pompe primaire contiennent des traces du gaz vecteur et des échantillons. Un brouillard d'huile de pompe primaire s'échappe également par son conduit d'évacuation.

Un piège à huile est fourni avec la pompe primaire standard. Ce piège récupère *uniquement* les gouttelettes d'huile en suspension. Il ne piège *aucun* autre composé chimique. Pour l'analyse de solvants et d'échantillons toxiques, il ne faut pas utiliser ce piège à huile. Installer un tuyau d'évacuation qui relie la pompe primaire à l'extérieur directement ou via une hotte aspirante. Ceci nécessite la dépose du piège à huile. L'installation doit être conforme à la réglementation locale sur la qualité de l'air.

### AVERTISSEMENT

**Le piège à huile fourni avec la pompe primaire standard ne retient que l'huile de la pompe. Il ne piège ni ne filtre les produits chimiques toxiques. Pour l'analyse de solvants et d'échantillons toxiques, il faut retirer ce piège à huile.**

Les fluides dans la pompe primaire récupèrent également des traces des échantillons analysés. Tout fluide de pompe usagé doit être considéré comme potentiellement dangereux et manipulé en conséquence. Mettre au rebut les fluides utilisés conformément aux réglementations locales.

### AVERTISSEMENT

**Pour remplacer le fluide d'une pompe, mettre des gants résistant aux produits chimiques concernés et des lunettes de sécurité. Éviter d'entrer en contact direct avec le fluide.**

### AVERTISSEMENT

**La pompe primaire sèche à spirale en option peut contenir des quantités importantes de poussière. Cette poussière peut contenir des traces des produits chimiques analysés sur le spectromètre de masse. Lors du remplacement du joint d'étanchéité de la pompe, NE PAS utiliser d'air comprimé pour éliminer cette poussière. L'utilisation d'air comprimé pourrait contaminer votre laboratoire avec des poussières potentiellement dangereuses.**

## Nettoyage de la source d'ionisation

Lorsque le MS fonctionne en mode CI, il est nécessaire de nettoyer la source plus fréquemment. En mode CI, la chambre de la source est davantage sujette à la contamination qu'en mode EI en raison des pressions de source plus élevées requises en mode CI.

### AVERTISSEMENT

**Toujours effectuer les procédures de maintenance nécessitant des solvants dangereux sous une hotte à fumée. Utiliser le MS dans une salle bien ventilée.**

## Ammoniac

L'ammoniac, utilisé comme gaz réactif, augmente les besoins de maintenance de la pompe primaire. L'ammoniac détériore plus rapidement l'huile de la pompe primaire. En conséquence, l'huile de la pompe de vide primaire standard doit être vérifiée et remplacée plus souvent.

Toujours purger le MS avec du méthane après l'utilisation d'ammoniac.

Installer le réservoir d'ammoniac de manière à ce qu'il soit en position verticale. Cela permet de prévenir l'écoulement d'ammoniac liquide dans le module de flux.

## Décharges électrostatiques

Toutes les cartes électroniques du MS contiennent des composants qui peuvent être endommagés suite à des DES. Ne pas manipuler ni toucher les cartes sauf en cas de nécessité absolue. En outre, les fils, les câbles et autres points de contact sont susceptibles de véhiculer les décharges électrostatiques jusqu'aux cartes auxquelles ils sont reliés. C'est particulièrement vrai pour les fils du filtre de masse (quadripôle) et de la CC qui peuvent être conducteurs de DES vers des composants sensibles sur la carte pilote du quad. Les dégâts provoqués par les DES n'engendreront pas forcément une panne immédiate, mais une diminution graduelle des performances et de la stabilité du MS.

Pour travailler sur ou à proximité de cartes électroniques sur des composants avec des fils, des contacts, des câbles reliés à des cartes, toujours porter un bracelet antistatique et prendre toute mesure préventive applicable. Le bracelet électrostatique devrait être relié à une bonne prise de terre. Si ce n'est pas possible, le relier à une partie conductrice (métallique) de l'ensemble sur lequel l'intervention a lieu et non *pas* à des composants électroniques, des fils ou des pistes imprimées nues, ni enfin des broches de connecteur.

## 7 Maintenance générale

### Décharges électrostatiques

Pour travailler sur des composants ou des sous-ensembles ayant été séparés du MS, prendre des précautions spécifiques comme l'utilisation d'un tapis antistatique mis à la masse. Ceci inclut les analyseurs.

#### ATTENTION

**Pour être efficace, un bracelet antistatique doit être exactement ajusté (sans serrer). Un bracelet non ajusté ne fournit qu'une faible protection, voire aucune.**

**Les précautions ESD ne sont pas toujours 100 % efficaces. Limiter au strict minimum les manipulations des cartes électroniques et toujours les prendre par les bords. Ne jamais toucher les composants, les pistes non protégées, ni les broches des connecteurs et des câbles.**

# Maintenance du système de vide

## Maintenance périodique

Certaines tâches de maintenance du système de vide doivent être exécutées périodiquement. (Voir **Tableau 14** page 172.) Parmi elles :

- Le contrôle (hebdomadaire) du niveau d'huile de la pompe primaire.
- Le contrôle (semestriel) du niveau du ou des flacons de composé de référence.
- Remplacement de l'huile de la pompe primaire (tous les 6 mois ou selon les besoins).
- Le serrage de contrôle des vis du carter à huile de pompe primaire (au premier remplacement suivant l'installation).
- Remplacement de la pompe primaire (généralement tous les 3 ans).
- Remplacement (annuel) des joints d'étanchéité de la pompe primaire sèche à spirale en option.
- Vérification du système pour la présence de fuites (mensuelle pour la sécurité ou selon les besoins selon le type de gaz utilisés dans le laboratoire).

En cas de non-respect du calendrier de ces tâches, la performance de l'instrument peut s'en trouver affectée. Cela risque également d'endommager l'instrument.

## Autres procédures

Les tâches telles que le remplacement du dépressiomètre ionique ne doivent être exécutées qu'en cas de nécessité. Consulter le manuel de maintenance et de résolution des problèmes du système GC/MS à triple quadripôle Agilent 7000/7010 intitulé *Agilent 7000/7010 Series Triple Quad GC/MS Troubleshooting and Maintenance Manual* et l'aide en ligne du logiciel de la station de travail MassHunter pour reconnaître les symptômes indiquant que ce type de maintenance est requis.

## Pour plus d'informations

Pour en savoir plus sur l'emplacement ou la fonction des composants du système de vide, consulter le manuel de maintenance et de résolution des problèmes du système GC/MS à triple quadripôle Agilent 7000/7010 intitulé *Agilent 7000/7010 Series Triple Quad GC/MS Troubleshooting and Maintenance Manual*.

Des clips vidéo illustrant la plupart des procédures décrites dans ce chapitre sont disponibles sur le DVD Agilent intitulé « GC/MS Hardware User Information & Instrument Utilities ».

# Maintenance de l'analyseur

## Planification

Aucun des composants de l'analyseur ne nécessite une maintenance périodique. Certaines tâches doivent cependant être exécutées lorsque le comportement du MS le justifie. Ces tâches sont les suivantes :

- Nettoyage de la source
- Remplacement des filaments
- Remplacement du multiplicateur d'électrons

Le manuel de maintenance et de résolution des problèmes du système GC/MS à triple quadripôle Agilent 7000/7010 intitulé *Agilent 7000/7010 Series Triple Quad GC/MS Troubleshooting and Maintenance Manual* présente les symptômes indiquant le besoin de maintenance de l'analyseur. La documentation sur la résolution des problèmes contenue dans l'aide en ligne du logiciel de la station de travail MassHunter fournit des informations plus complètes.

## Précautions

### Propreté

Garder les composants propres durant la maintenance de l'analyseur. La maintenance de l'analyseur implique d'ouvrir chaque chambre d'analyseur et de déposer les pièces des analyseurs. Pendant les procédures de maintenance de l'analyseur, éviter de contaminer les analyseurs ou l'intérieur des chambres d'analyseur. Porter des gants propres pendant toutes les procédures de maintenance de l'analyseur. Après le nettoyage, les pièces détachées doivent être entièrement étuvées avant d'être réinstallées. Après le nettoyage, les pièces détachées de l'analyseur doivent être placées sur des vêtements sans fibre propres.

#### ATTENTION

**Veiller à effectuer correctement la maintenance de l'analyseur pour ne pas introduire de contaminants dans le MS.**

#### AVERTISSEMENT

**Les analyseurs fonctionnent à haute température. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.**

### Décharges électrostatiques

Les fils, contacts et câbles connectés aux composants de l'analyseur peuvent être porteurs de DES dans les cartes de circuits électroniques auxquelles ils sont reliés. Ceci est particulièrement vrai pour les fils du filtre de masse (quadripôle) et de la CC qui peuvent être conducteurs de DES vers des composants sensibles sur la carte pilote du quadripôle. Les dommages causés par les ESD n'altèrent pas immédiatement le fonctionnement mais dégradent progressivement la performance et la stabilité. (Pour de plus amples informations, voir la section « **Décharges électrostatiques** » page 176.)

#### ATTENTION

**Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique mis à la terre. (Voir « Décharges électrostatiques » page 176.) Prendre d'autres précautions anti-ESD avant d'ouvrir les chambres d'analyseur.**

### Pièces de l'analyseur qui ne doivent pas être manipulées

Les filtres de masse (quadripôles) et la CC ne nécessitent aucune maintenance périodique. En général, les filtres de masse ne doivent jamais être dérangés. En cas de contamination extrême, ils peuvent être nettoyés mais uniquement par un technicien d'Agilent Technologies qualifié.

#### ATTENTION

**Si le nettoyage ou la manipulation du filtre de masse sont effectués de manière incorrecte, cela peut l'endommager et avoir des effets négatifs graves sur la performance de l'instrument. Ne pas toucher l'isolant en céramique de la dynode haute énergie.**

## Pour plus d'informations

Pour en savoir plus sur l'emplacement ou la fonction des composants de l'analyseur, consulter le manuel de maintenance et de résolution des problèmes du système GC/MS à triple quadripôle Agilent 7000/7010 intitulé *Agilent 7000/7010 Series Triple Quad GC/MS Troubleshooting and Maintenance Manual*.

# Ouverture de la chambre avant de l'analyseur

La chambre avant de l'analyseur doit uniquement être ouverte pour nettoyer ou remplacer la source ou changer un filament.

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Bracelet antistatique
  - Petite taille (9300-0969)
  - Taille moyenne (9300-1257)
  - Grande taille (9300-0970)

### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant d'ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « [Décharges électrostatiques](#) » page 176.)



## Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique du MS](#) » page 123.)
- 2 Ouvrir le panneau latéral gauche. (Voir « [Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur](#) » page 140.)

### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

- 3 Desserrer les vis moletées du plateau latéral de l'analyseur avant si elles sont serrées. (Voir [Figure 47](#) page 184.)

## 7 Maintenance générale

### Ouverture de la chambre avant de l'analyseur

La vis moletée inférieure sur le plateau latéral avant de l'analyseur doit être desserrée lors de l'utilisation normale. Cette vis est serrée uniquement pour le transport. La vis moletée supérieure du plateau latéral avant doit uniquement être serrée si de l'hydrogène ou d'autres substances inflammables ou toxiques sont utilisées comme gaz vecteur, ou pendant le fonctionnement en mode CI.

#### ATTENTION

**Au cours de l'étape suivante, arrêter à la moindre résistance. Ne jamais forcer sur la plaque latérale pour l'ouvrir. Vérifier que le spectromètre de masse est à la pression atmosphérique. Vérifier que les vis moletées avant et arrière sont toutes deux complètement desserrées.**

- 4 Faire pivoter **doucement** la plaque latérale vers l'extérieur.  
(Voir **Figure 47** page 184.)

## 7 Maintenance générale

### Ouverture de la chambre avant de l'analyseur

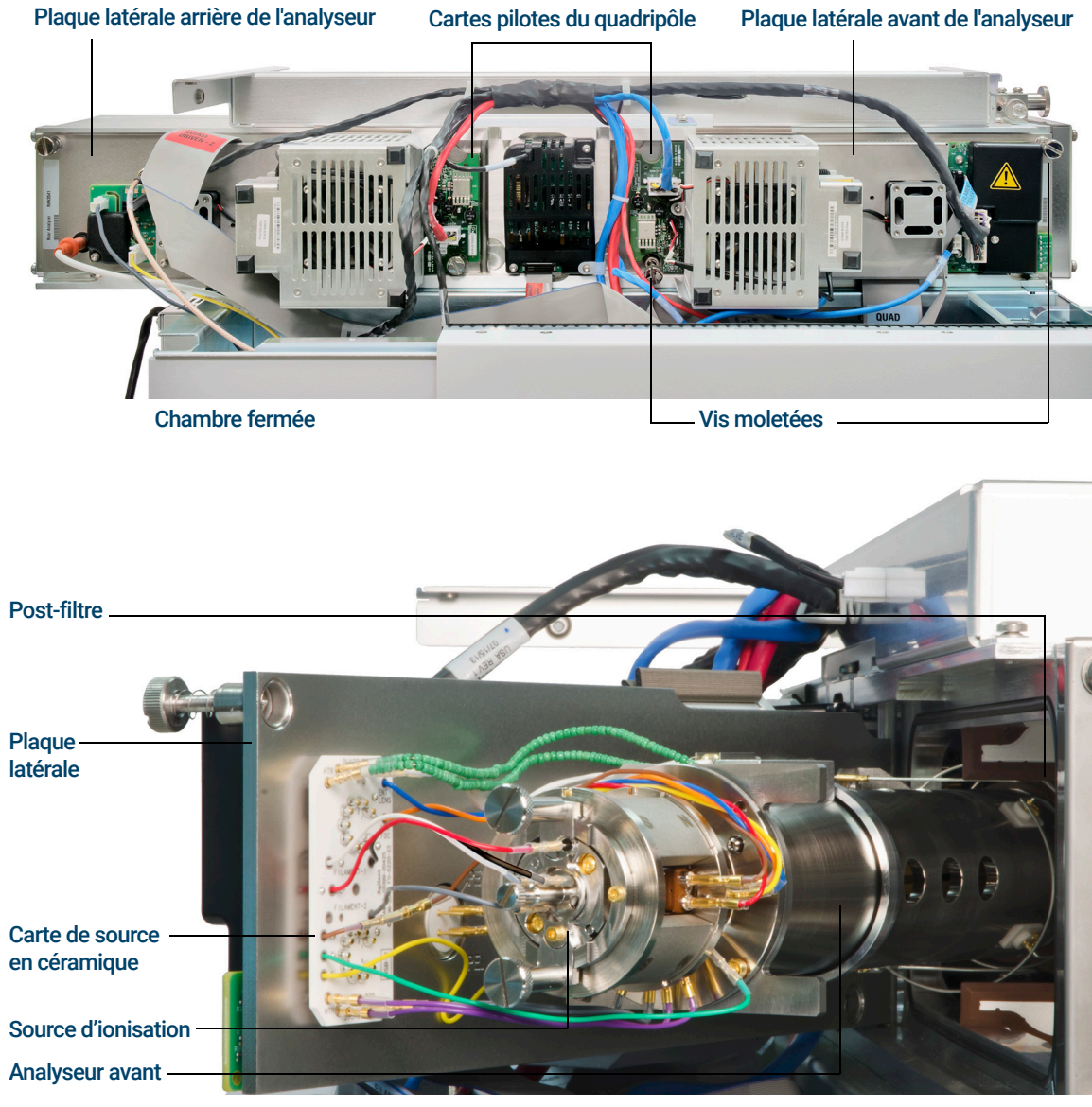


Figure 47. Chambre avant de l'analyseur sur un MS 7010

# Dépose de la source EI HES

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



## Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)

### AVERTISSEMENT

Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 3 Déposer les deux vis moletées qui maintiennent la source d'ions en place. (Voir **Figure 48** page 186.)
- 4 Débrancher le câblage de la source EI HES. Ne pas plier les fils plus que nécessaire. (Voir « **Branchement ou débranchement du câblage de la source EI HES** » page 187.)

## 7 Maintenance générale

### Dépose de la source EI HES

- 5 En utilisant l'embout de préhension de la source, sortir la source d'ions du radiateur de la source.

Les contacts de la source possèdent des broches à ressort précontraint, donc il faut appliquer une certaine force pour sortir la source. (Voir **Figure 48.**)

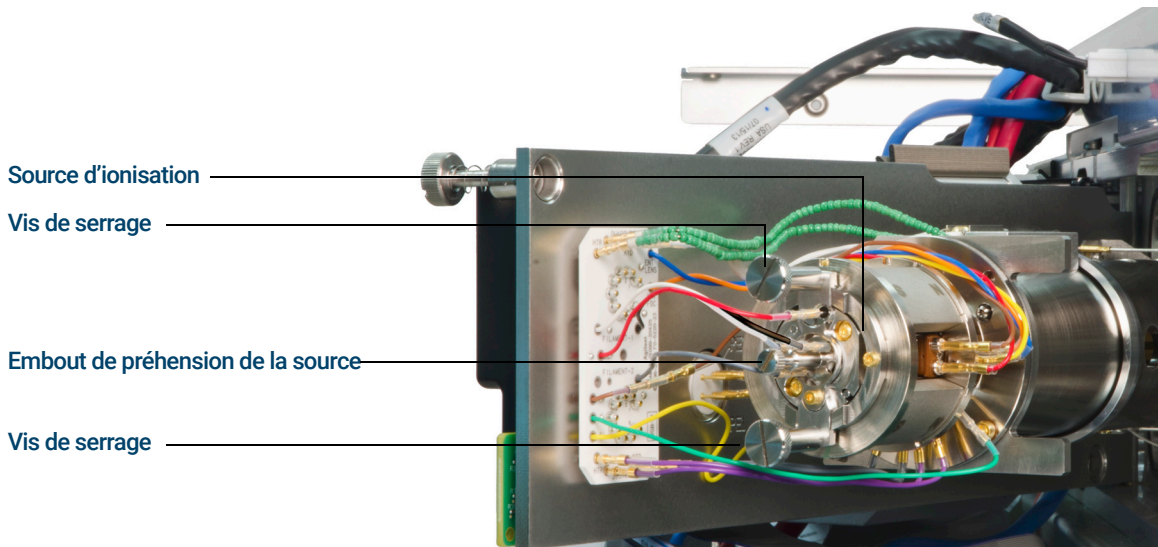


Figure 48. La source EI HES avant dépose

## 7 Maintenance générale

Branchement ou débranchement du câblage de la source EI HES

# Branchement ou débranchement du câblage de la source EI HES

Cette rubrique sert à identifier les fils de branchement vers la source. (Pour les procédures et les vidéos détaillées, voir « **Dépose de la source EI HES** » page 185 ou « **Installation de la source EI HES** » page 212.)

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)
- Brucelles (8710-2460)

### Procédure

Utiliser des brucelles ou une pince pour brancher ou débrancher les fils de la carte en céramique (rouge, blanc, noir et gris) au niveau des connecteurs de la source. (Voir **Figure 49**.)

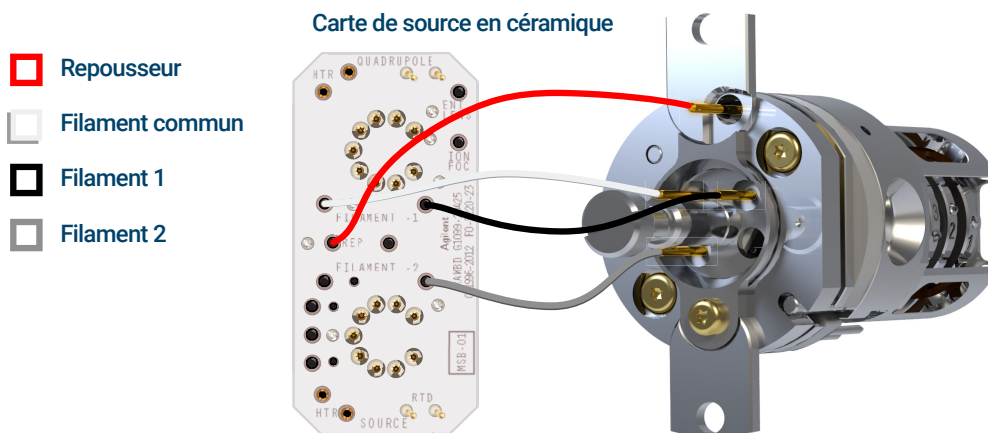


Figure 49. Fils pour la source EI HES

# Dépose de la source EI XTR

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



## Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique du MS](#) » page 146.)

### AVERTISSEMENT

Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) » page 182.)

## 7 Maintenance générale

### Dépose de la source EI XTR

- 3 Débrancher le câblage de la source EI XTR. Ne pas plier les fils plus que nécessaire. (Voir « **Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR** » page 190.)
- 4 Déposer les vis moletées de fixation de la source. (Voir **Figure 50**.)
- 5 Sortir la source du radiateur.

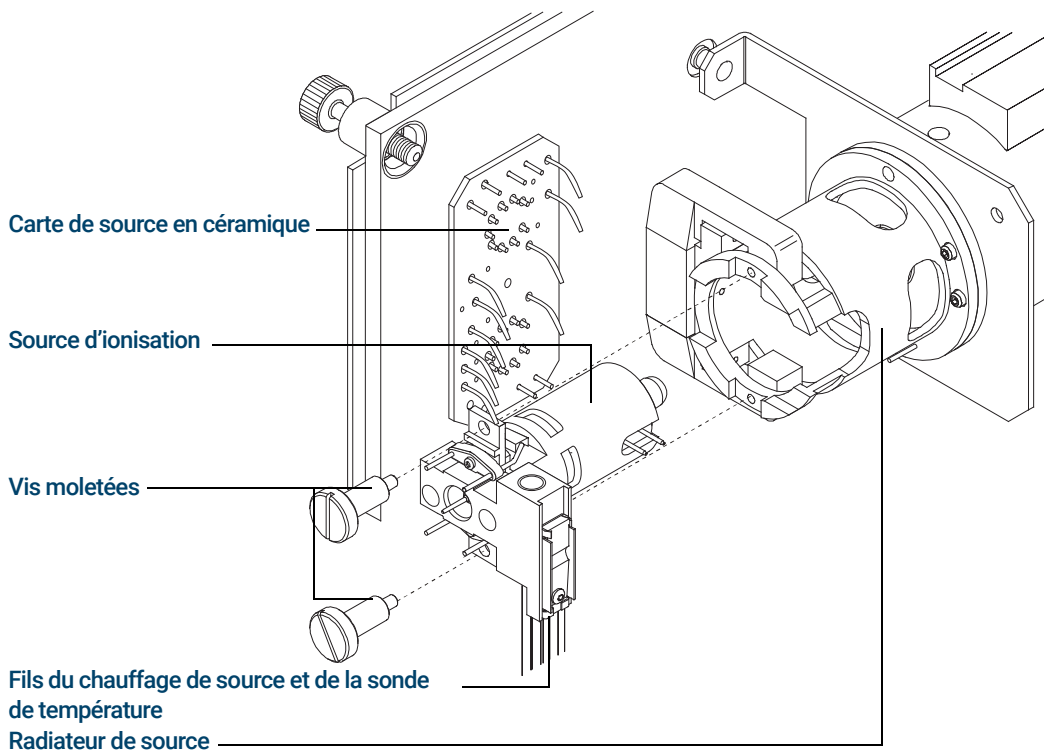


Figure 50. Dépose de la source EI XTR

# Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR

Cette rubrique sert à identifier les fils de branchement vers la source.  
(Pour les procédures et les vidéos détaillées, voir « **Dépose de la source EI XTR** » page 188 ou « **Installation de la source EI XTR** » page 214.)

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)
- Brucelles (8710-2460)

## Procédure

- 1 Utiliser des brucelles ou des pinces pour brancher ou débrancher les fils de la carte en céramique au niveau des connecteurs de la source.
- 2 Utiliser des brucelles ou une pince pour brancher ou débrancher les fils du chauffage de la source au niveau de la carte de la source en céramique (CSB). (Voir **Figure 51**.)

## 7 Maintenance générale

### Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR

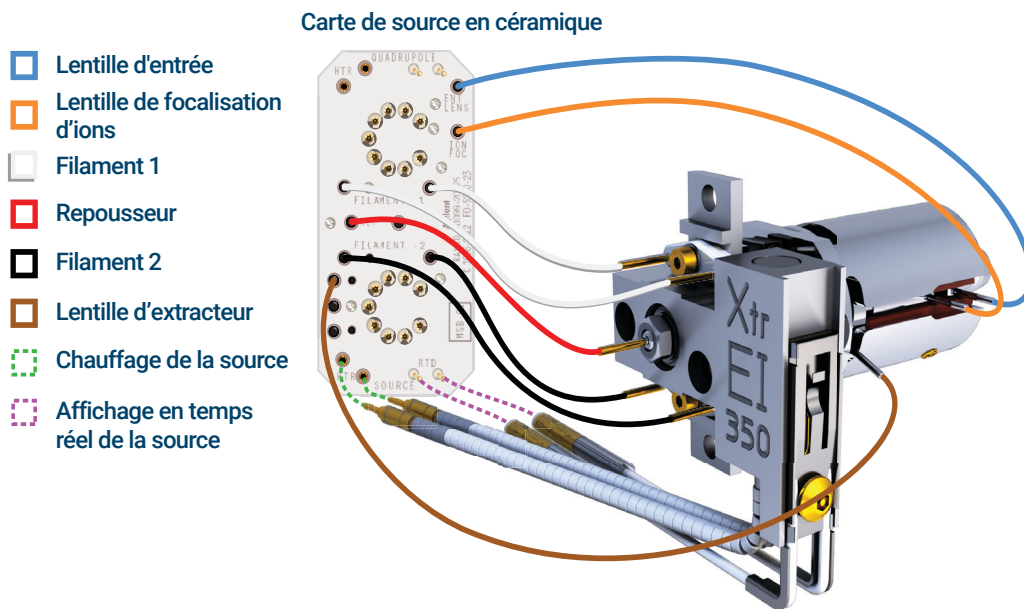


Figure 51. Câblage de la source EI XTR

# Démontage de la source EI HES

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Chiffons propres (05980-60051)
- Tournevis Torx T6 (8710-2548)
- Brucelles (8710-2460)



## Procédure

Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source EI HES en suivant cette procédure. (Voir **Figure 52** page 193 et **Tableau 15** page 194).

- 1 Placer un chiffon propre sur la surface de travail pour maintenir les pièces de la source d'ionisation.
- 2 Utiliser un tournevis Torx T6 pour déposer la vis fixant le bloc filament au support de la source et, à l'aide de l'embout de préhension, déposer le bloc filament.

### ATTENTION

**Faire attention lors de la dépose du filament du bloc filament. Exercer une contrainte excessive dessus peut le casser ou le fissurer. Si cela se produit, ne pas tenter un fonctionnement avec un filament défectueux, il doit être remplacé.**

- 3 Déposer les deux filaments du bloc filament en soulevant la source du bloc filament tout en maintenant ce dernier pour que les deux filaments ne tombent pas et ne soient pas endommagés.
- 4 Déposer l'embout de préhension du bloc filament.
- 5 Utiliser un tournevis Torx T6 pour déposer les deux vis en fixant le support de la source à la source.
- 6 Utiliser l'embout de préhension pour déposer le support de la source du corps de la lentille.
- 7 Déposer le repousseur de l'ensemble chauffage annulaire/capteur de la source.
- 8 Séparer le repousseur du chauffage de l'anneau.

## 7 Maintenance générale

### Démontage de la source EI HES

- 9 Utiliser un tournevis Torx T6 pour déposer la vis et l'anneau de verrouillage de l'isolant de lentille qui fixe l'ensemble lentilles dans la source, puis déposer l'ensemble lentilles.
- 10 Si nécessaire, utiliser la gravité pour déposer l'isolant en céramique de l'ensemble lentilles de la source.

#### ATTENTION

Faire attention lors de la dépose des lentilles du boîtier de l'isolant de lentille. Exercer une contrainte excessive sur ce boîtier peut le casser ou le fissurer. Si cela se produit, ne pas tenter un fonctionnement avec un isolant de lentille défectueux, il doit être remplacé.

- 11 Déposer les cinq lentilles de l'isolant de lentille / porte-lentille.

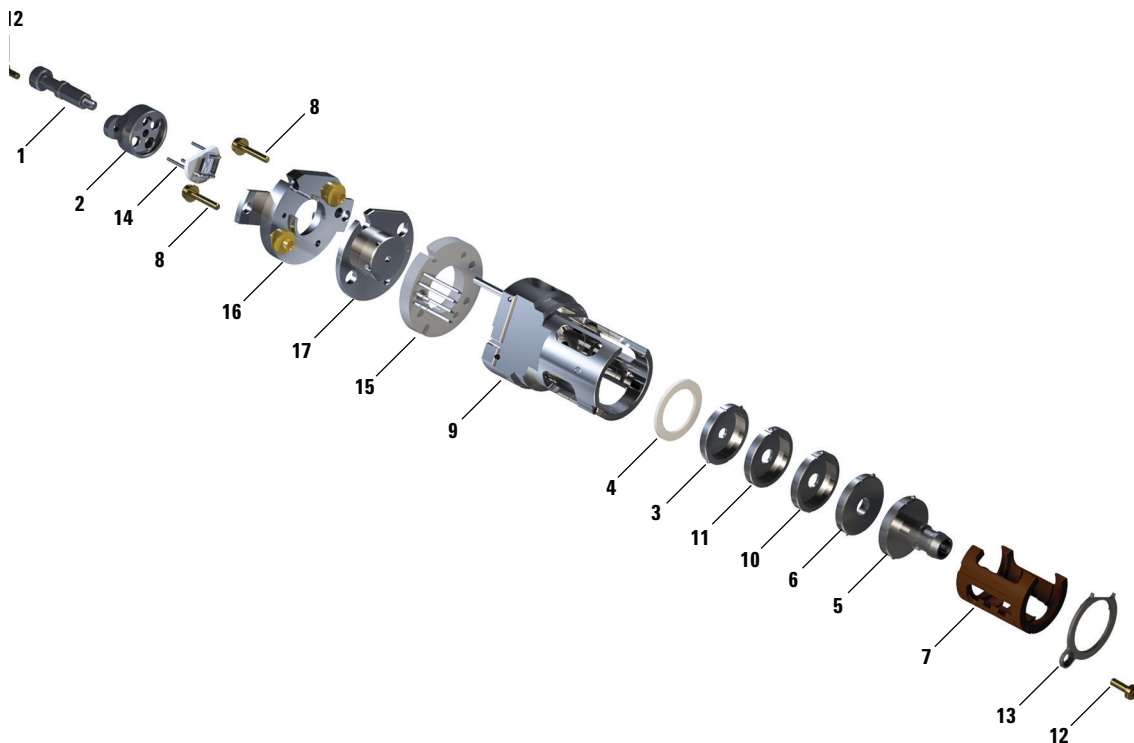


Figure 52. Vue éclatée des pièces de la source EI HES

## 7 Maintenance générale

### Démontage de la source EI HES

Tableau 15 Liste des pièces de la source EI HES (Figure 52)

Référence de l'article	Description de l'article	Référence
1	Embout de préhension de la source	G7002-20008
2	Bloc filament	G7002-20019
3	Lentille d'extracteur (5)*, avec ouverture de 3 mm	G7004-20061
4	Isolant en céramique pour extracteur	G7002-20064
5	Ensemble de lentille d'entrée, étendu, HES (1)*	G7004-20065
6	Lentille de focalisation d'ions (2)*	G7004-20068
7	Isolant de lentille / porte-lentille	G7002-20074
8	Vis M2 x 0,4 x vis plaquée or de 12 mm de long	G7002-20083
9	Source	G7002-20084
10	Post-lentille d'extracteur 2 (3)*	G7004-20090
11	Post-lentille d'extracteur 1 (4)*	G7004-20004
12	Vis plaquée or M2 x 6 mm	G7002-20109
13	Isolant de lentille à anneau de verrouillage	G7002-20126
14	Deux filaments à efficacité élevée	G7002-60001
15	Ensemble chauffage annulaire/capteur	G7002-60043
16	Support de la source 1,5 mm	G7002-60053
17	Repousseur	G7002-60057
Non illustré	Ensemble HES	G7004-67056

\* Le numéro entre parenthèses est le numéro gravé sur la lentille

# Démontage de la source EI XTR

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis hexagonal, 1,5 mm (8710-1570)
- Tournevis hexagonal, 2,0 mm (8710-1804)
- Clé à fourche, 10 mm (8710-2353)
- Tourne-écrou, 5,5 mm (8710-1220)
- Brucelles (8710-2460)



## Procédure

Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source EI XTR en suivant cette procédure. (Voir **Figure 53** et **Tableau 16** page 196).

- 1 Retirer la source d'ions. (Voir « **Dépose de la source EI XTR** » page 188.)
- 2 Retirer les filaments. (Voir « **Dépose d'un filament de la source EI XTR** » page 216.)
- 3 Séparer la source de son chauffage en retirant les deux vis. Le chauffage de la source est constitué du bloc de chauffage de la source, du repousseur et des pièces détachées connexes. (Voir **Figure 53** et **Tableau 16** page 196).
- 4 Démontez le repousseur en retirant l'écrou, les rondelles et les isolants en céramique du repousseur, puis déposer le repousseur. (Voir **Figure 53** page 196.)
- 5 Retirer les filets de la vis en maintenant les lentilles dans la source.
- 6 Sortir les lentilles de la source et séparer l'isolant de lentille, la lentille de focalisation d'ions, la lentille d'extracteur, l'isolant de la lentille d'extracteur et la lentille d'entrée étendue. (Voir **Figure 53** page 196.)

## 7 Maintenance générale

### Démontage de la source EI XTR

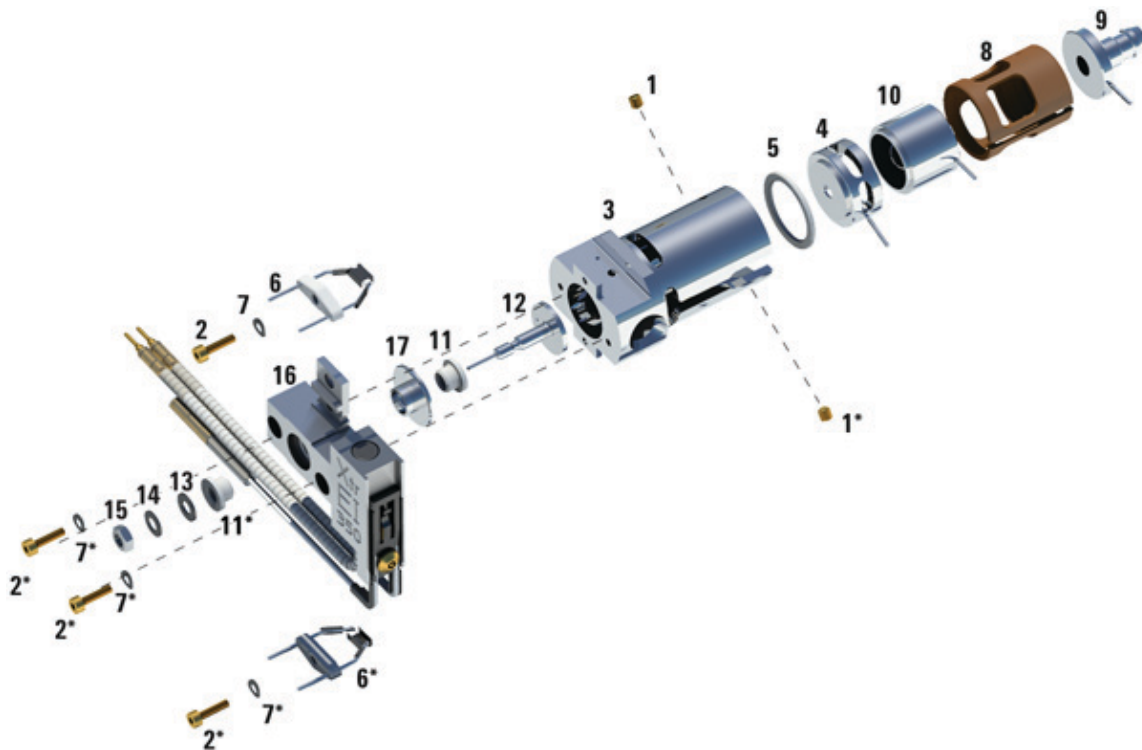


Figure 53. Démontage de la source EI XTR

**Tableau 16** Liste des pièces de la source EI XTR (Figure 53)

Élément	Description	Référence
1	Filets de la vis	G3870-20446
2	Vis	G3870-20021
3	Source	G3870-20440
4	Lentille d'extracteur	G3870-20444
5	Isolant de lentille d'extracteur	G3870-20445
6	Filaments	G7005-60061
7	Rondelle ressort	3050-1301
7	Rondelle plate	3050-0982

## 7 Maintenance générale

### Démontage de la source EI XTR

Tableau 16 Liste des pièces de la source EI XTR (Figure 53) (suite)

Élément	Description	Référence
8	Isolant de lentille	G3870-20530
9	Ensemble de lentille d'entrée, étendu	G7000-20026
10	Lentille de focalisation d'ions	05971-20143
11	Isolant de repousseur	G1099-20113
12	Repousseur	G3870-60171
13	Rondelle plate	3050-0891
14	Rondelle ressort Belleville	3050-1301
15	Écrou de repousseur	0535-0071
16	Ensemble unité chauffante de la source	G3870-60177
17	Cartouche du bloc repousseur	G3870-20135
Non illustré	Ensemble de la source EI XTR	G7003-67720

# Nettoyage de la source EI HES

## Matériel nécessaire

- Papier abrasif (5061-5896)
- Poudre d'alumine abrasive, 100 g (393706201)
- Papier aluminium propre
- Chiffons propres (05980-60051)
- Cotons-tiges, (5080-5400)
- Bêchers en verre, 500 mL
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Solvants
  - Méthanol (qualité réactive)
  - Chlorure de méthylène (qualité réactive)
  - Acétone (qualité réactive)
- Bain à ultrasons



## Procédure

- 1 Démontage de la source (Voir « **Démontage de la source EI HES** » page 192 ou « **Démontage de la source EI XTR** » page 195.)
- 2 Récupérer les pièces suivantes pour les nettoyer, dans le cas d'une source EI HES : (Voir **Figure 54** page 199.)
  - Repousseur
  - Source
  - Lentille d'extracteur (5)
  - Post-lentille d'extracteur 1 (4)
  - Post-lentille d'extracteur 2 (3)
  - Lentille de focalisation d'ions (2)
  - Lentille d'entrée étendue (1)

Il s'agit des pièces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions. En principe, les autres pièces ne requièrent pas de nettoyage.

## 7 Maintenance générale

### Nettoyage de la source EI HES

#### ATTENTION

Si les isolants sont sales, les nettoyer avec un coton-tige imbibé de méthanol de qualité réactive. Si cela ne suffit pas à nettoyer les isolants, il convient de les remplacer. Ne pas nettoyer les isolants à l'aide de produits abrasifs ni d'ultrasons.

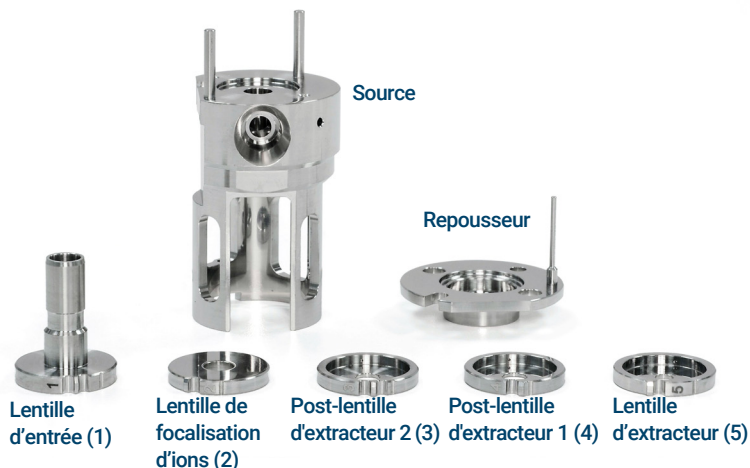


Figure 54. Pièces de la source EI HES à nettoyer

#### ATTENTION

Les filaments, l'ensemble chauffage de la source, les isolants, la plaque de montage de la source et le bloc filament ne peuvent pas être nettoyés par ultrasons. Remplacer ces composants en cas de contamination majeure.

- 3 Si la contamination est grave (par exemple, rétrodiffusion d'huile dans l'analyseur), envisager sérieusement de remplacer les pièces contaminées.

#### ATTENTION

Ne pas utiliser de suspension abrasive sur les bagues prémontées du support de la source.

- 4 Nettoyer à l'abrasif les surfaces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions.

## 7 Maintenance générale

### Nettoyage de la source EI HES

Utiliser une suspension abrasive de poudre d'alumine et de méthanol de qualité réactive sur un coton-tige. Appliquer une force suffisante pour éliminer toutes les décolorations. Le polissage des pièces n'est pas nécessaire ; de petites rayures n'altéreront pas les performances. Nettoyer également à l'abrasif les décolorations où des électrons des filaments entrent dans la source.

- 5 Éliminer tous les résidus abrasifs en les rinçant avec du méthanol de qualité réactive.

Vérifier que *tous* les résidus abrasifs ont bien été éliminés *avant* de procéder au nettoyage par ultrasons. Si le méthanol se trouble ou contient des particules visibles, rincer de nouveau.

- 6 Séparer les pièces qui ont été nettoyées à l'abrasif des pièces qui ne l'ont pas été.

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

#### AVERTISSEMENT

Tous ces solvants sont dangereux. Travailler sous une hotte à fumée et prendre toutes les précautions nécessaires.

- 7 Nettoyer par ultrasons les pièces (chaque groupe séparément) pendant 15 minutes dans chacun des solvants suivants :
  - Chlorure de méthylène (qualité réactive)
  - Acétone (qualité réactive)
  - Méthanol (qualité réactive)
- 8 Déposer les pièces dans un bécher propre. Couvrir **sommairement** le bécher avec du papier aluminium propre (face terne vers le bas).
- 9 Sécher les pièces nettoyées dans un four à 100 °C pendant 5 à 6 minutes.

# Nettoyage de la source EI XTR

## Matériel nécessaire

- Papier abrasif (5061-5896)
- Poudre d'alumine abrasive, 100 g (393706201)
- Papier aluminium propre
- Chiffons propres (05980-60051)
- Cotons-tiges, (5080-5400)
- Bêchers en verre, 500 mL
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Solvants
  - Acétone, qualité réactive
  - Méthanol, qualité réactive
  - Chlorure de méthylène, qualité réactive
- Bain à ultrasons

## Préparation

- 1 Démontez la source EI XTR. (Voir « **Démontage de la source EI XTR** » page 195.)
- 2 Récupérez les pièces suivantes pour les nettoyer, dans le cas d'une source EI XTR : (Voir **Figure 55** page 202.)
  - Repousseur
  - Cartouche du bloc repousseur
  - Lentille d'entrée
  - Lentille de focalisation d'ions
  - Lentille d'extracteur
  - Source

Il s'agit des pièces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions. En principe, les autres pièces ne requièrent pas de nettoyage.

## 7 Maintenance générale

### Nettoyage de la source EI XTR

#### ATTENTION

Si les isolants sont sales, les nettoyer avec un coton-tige imbibé de méthanol de qualité réactive. Si cela ne suffit pas à nettoyer les isolants, il convient de les remplacer. Ne pas nettoyer les isolants à l'aide de produits abrasifs ni d'ultrasons.

#### ATTENTION

Les filaments, l'ensemble de chauffage de la source et les isolants ne peuvent pas être nettoyés par ultrasons. Remplacer ces composants en cas de contamination majeure.



Figure 55. Pièces de la source EI XTR à nettoyer



#### Procédure

- 1 Si la contamination est grave (par exemple, rétrodiffusion d'huile dans l'analyseur), envisager sérieusement de remplacer les pièces contaminées.
- 2 Nettoyer à l'abrasif les surfaces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions.

## 7 Maintenance générale

### Nettoyage de la source EI XTR

Utiliser une suspension abrasive de poudre d'alumine et de méthanol de qualité réactive sur un coton-tige. Appliquer une force suffisante pour éliminer toutes les décolorations. Le polissage des pièces n'est pas nécessaire ; de petites rayures n'altéreront pas les performances. Nettoyer également à l'abrasif les décolorations où des électrons des filaments entrent dans le corps de source.

- 3 Éliminer tous les résidus abrasifs en les rinçant avec du méthanol de qualité réactive.

Vérifier que **tous** les résidus abrasifs ont bien été éliminés **avant** de procéder au nettoyage par ultrasons. Si le méthanol se trouble ou contient des particules visibles, rincer de nouveau trois fois.

- 4 Séparer les pièces qui ont été nettoyées à l'abrasif des pièces qui ne l'ont pas été.

#### AVERTISSEMENT

**Tous ces solvants sont dangereux. Travailler sous une hotte à fumée et prendre toutes les précautions nécessaires.**

- 5 Nettoyer ultrasoniquement les pièces détachées (chaque groupe séparément) pendant 15 minutes. Pour les pièces détachées sales, utiliser les trois solvants dans l'ordre indiqué, en nettoyant pendant 15 minutes avec chacun des solvants suivants :

- Chlorure de méthylène (qualité réactive)
- Acétone (qualité réactive)
- Méthanol (qualité réactive)

Pour le nettoyage de routine, il est suffisant de nettoyer avec du méthanol.

- 6 Déposer les pièces dans un bécher propre. Couvrir **sommairement** le bécher avec du papier aluminium propre (face terne vers le bas).
- 7 Sécher les pièces détachées nettoyées dans un four à 100 °C pendant cinq à six minutes.

#### AVERTISSEMENT

**Laisser les pièces détachées refroidir avant de les manipuler.**

#### REMARQUE

**S'assurer d'éviter de contaminer les pièces détachées nettoyées et sèches. Porter des gants de nettoyage neufs avant de manipuler les pièces détachées. Ne pas poser les pièces détachées nettoyées sur une surface sale. Les poser uniquement sur des chiffons propres non pelucheux.**

# Montage de la source EI HES

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis Torx T6 (8710-2548)
- Brucelles (8710-2460)



## Procédure

### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors d'un travail dans la chambre de l'analyseur afin d'éviter toute contamination.

Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source EI HES en suivant cette procédure. (Voir **Figure 58** et **Tableau 17** page 207).

### ATTENTION

Faire attention lors de l'insertion des lentilles du boîtier de l'isolant de lentille. Exercer une contrainte excessive sur ce boîtier peut le casser ou le fissurer. Si cela se produit, ne pas tenter un fonctionnement avec un isolant de lentille défectueux, il doit être remplacé.

- 1 Monter les cinq lentilles à l'intérieur de l'isolant de lentille. (Voir **Figure 56**.) Le numéro de la lentille est gravé dans la circonférence externe de chaque lentille.
  - a En commençant par la lentille d'entrée 1 étendue, placer la lentille dans la gorge d'extrémité dans l'isolant de lentille et tourner la lentille jusqu'à ressentir le siège de rotule dans l'évidement circulaire à l'arrière de l'isolant de la lentille.
  - b Insérer les 4 lentilles suivantes, par ordre numérique, dans l'isolant de lentille. L'ouverture de la chambre de la lentille fait toujours face à la lentille d'entrée 1 étendue. Tourner chaque lentille jusqu'à ressentir le siège de rotule dans l'évidement circulaire.

Il est plus facile d'insérer la lentille 5 sur un angle étant donné que, à ce stade, l'ensemble lentilles rend l'isolant de lentille moins flexible.

## 7 Maintenance générale

### Montage de la source EI HES

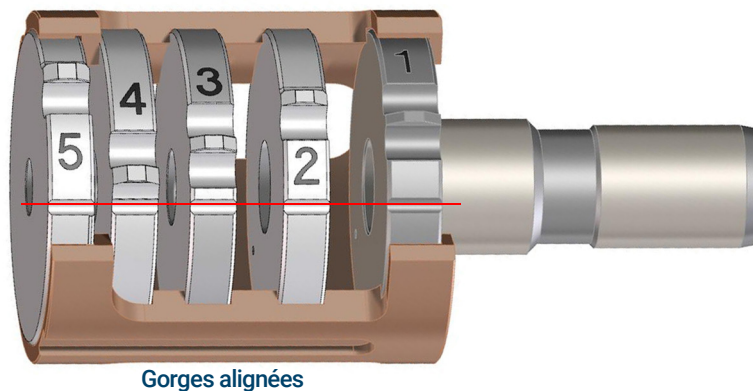


Figure 56. Ensemble lentilles de source EI HES assemblé

- 2 Insérer l'isolant en céramique de l'extracteur dans la source.

#### ATTENTION

**L'isolant en céramique doit être positionné à plat contre la source lors de l'insertion de l'ensemble lentilles lors de la prochaine étape.**

- 3 Insérer l'ensemble lentilles revêtu dans l'isolant de la source. (Voir **Figure 58** page 207.) Les numéros gravés font face à l'ouverture s'étendant vers l'extrémité de la source. Vérifier si la céramique est bien située à l'extrémité de la source.
- 4 En utilisant le tournevis Torx T6, installer et fixer les filets de la vis plaquée or et l'isolant de lentille de l'anneau de verrouillage qui maintient la lentille en place. (Voir **Figure 57**.)

## 7 Maintenance générale

### Montage de la source EI HES

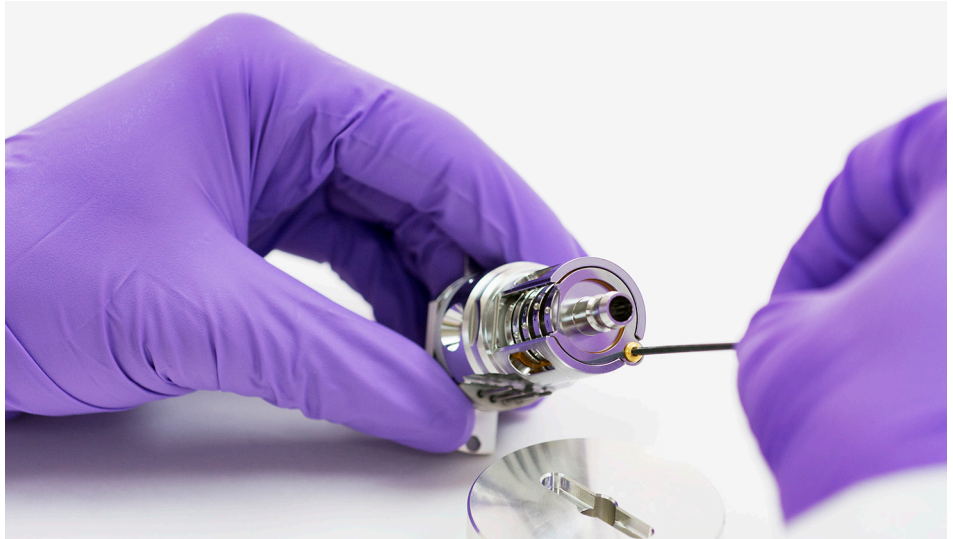


Figure 57. Fixer la vis de la lentille et l'isolant de l'anneau de verrouillage.

- 5 Placer l'ensemble chauffage/capteur sur les broches de guidage situées sur la source avec les quatre broches électriques orientées vers le bas sur le côté plat de la source.
- 6 Placer le repousseur sur l'ensemble chauffage/capteur avec le côté plat de la circonférence du repousseur aligné avec le cône d'interface dans la source.
- 7 Placer le support de la source sur le repousseur.
- 8 Serrer à la main les deux vis plaquées or à l'aide d'un tournevis Torx T6 pour fixer le support de la source à la source.

#### ATTENTION

**Ne pas trop serrer les vis dans la source. Cela peut endommager le repousseur.**

- 9 Fileter l'embout de préhension dans le bloc filament. (Voir **Figure 58** et **Tableau 17** page 207).
- 10 Sur le côté du bloc filament opposé à l'embout de préhension, orienter le support en céramique des deux filaments afin qu'il soit aligné avec le plat du bloc filament. Insérer complètement les trois fils de filament dans le bloc filament.
- 11 Insérer le bloc filament dans le porte-source et utiliser un tournevis Torx T6 pour le fixer au support avec la vis plaquée or.

## 7 Maintenance générale

### Montage de la source EI HES

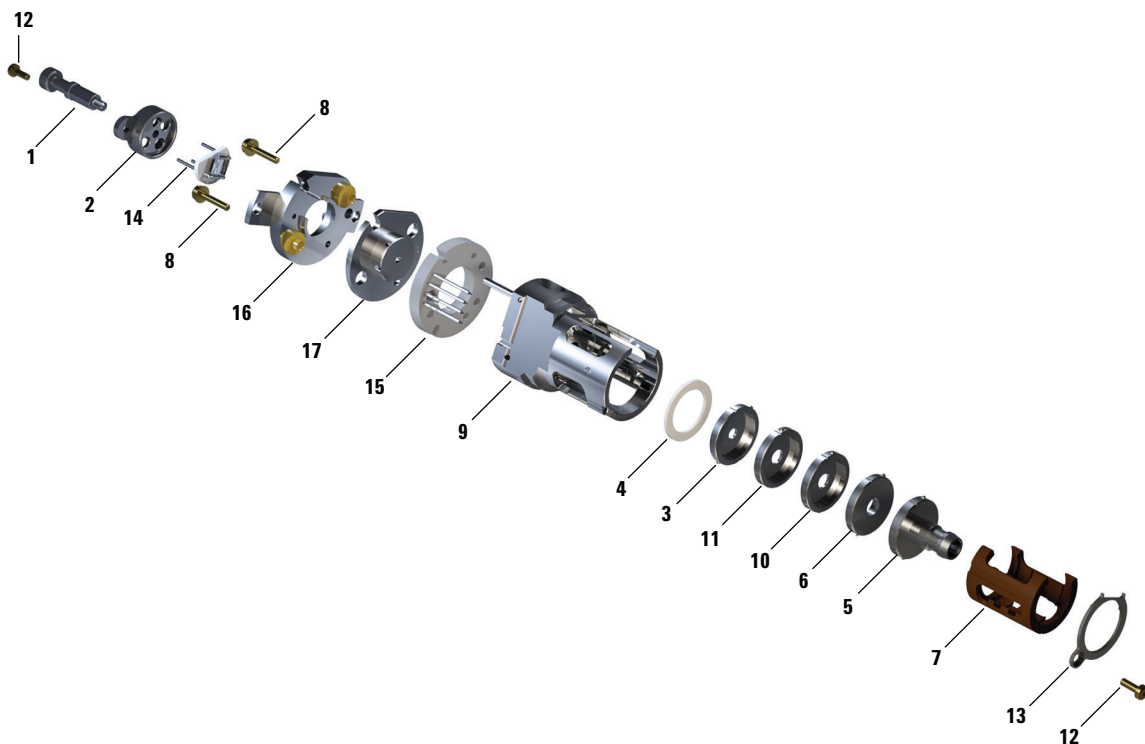


Figure 58. Montage de la source EI HES

Tableau 17 Liste des pièces de la source EI HES (Figure 58)

Référence de l'article	Description de l'article	Référence
1	Embout de préhension de la source	G7002-20008
2	Bloc filament	G7002-20019
3	Lentille d'extracteur (5)*, avec ouverture de 3 mm	G7004-20061
4	Isolant en céramique pour extracteur	G7002-20064
5	Ensemble de lentille d'entrée, étendu, HES (1)*	G7004-20065
6	Lentille de focalisation d'ions (2)*	G7004-20068
7	Isolant de lentille / porte-lentille	G7002-20074
8	Vis plaquée or M2 x 0,4 x 12 mm de long	G7002-20083

## 7 Maintenance générale

### Montage de la source EI HES

Tableau 17 Liste des pièces de la source EI HES (Figure 58) (suite)

Référence de l'article	Description de l'article	Référence
9	Source	G7002-20084
10	Post-lentille d'extracteur 2 (3)*	G7004-20090
11	Post-lentille d'extracteur 1 (4)*	G7004-20004
12	Vis plaquée or M2 x 6 mm	G7002-20109
13	Isolant de lentille à anneau de verrouillage	G7002-20126
14	Deux filaments à efficacité élevée	G7002-60001
15	Ensemble chauffage annulaire/capteur	G7002-60043
16	Support de la source 1,5 mm	G7002-60053
17	Repousseur	G7002-60057
Non illustré	Ensemble HES	G7004-67056

\* Le numéro entre parenthèses est le numéro gravé sur la lentille

# Montage de la source EI XTR

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030)  
(petite taille 8650-0029)
- Tournevis hexagonal, 1,5 mm (8710-1570)
- Tournevis hexagonal, 2,0 mm (8710-1804)
- Clé à fourche, 10 mm (8710-2353)



## Procédure

### ATTENTION

**Toujours porter des gants propres lors d'un travail dans la chambre de l'analyseur afin d'éviter toute contamination.**

Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source EI XTR en suivant cette procédure. (Voir **Figure 59** et **Tableau 18** page 210).

- 1 Monter la lentille de focalisation d'ions, la lentille d'entrée étendue et l'isolant de lentille. (Voir **Figure 59** et **Tableau 18** page 210).
- 2 Fixer l'isolant de lentille d'extracteur sur la lentille d'extracteur et les faire coulisser dans la source. (Voir **Figure 59** page 210.)
- 3 Faire glisser les pièces détachées montées lors de l'étape 1 dans la source.
- 4 Serrer les vis de fixation des lentilles.

### ATTENTION

**Ne pas trop serrer l'écrou du repousseur durant l'installation, sinon cela risque d'endommager les isolants du repousseur en céramique lorsque la source s'échauffe. L'écrou doit être serré à la main.**

- 5 Monter le bloc repousseur en attachant le repousseur, les isolants du repousseur, les rondelles et l'écrou du repousseur sur le chauffage de la source.
- 6 Fixer le bloc repousseur à la source avec deux vis et des rondelles.
- 7 Installer les filaments. (Voir « **Installation d'un filament sur la source EI XTR** » page 218.)

## 7 Maintenance générale

### Montage de la source EI XTR

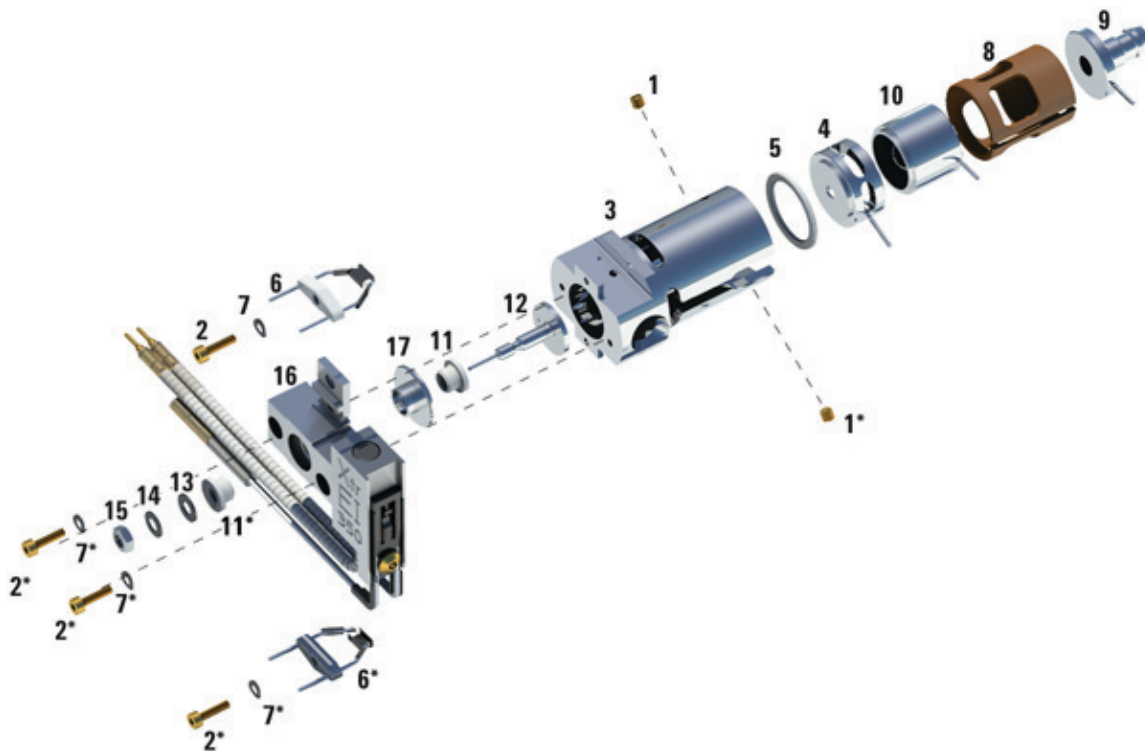


Figure 59. Montage de la source EI XTR

Tableau 18 Liste des pièces de la source EI XTR (Figure 59)

Élément	Description	Référence
1	Filets de la vis	G3870-20446
2	Vis	G3870-20021
3	Source	G3870-20440
4	Lentille d'extracteur	G3870-20444
5	Isolant de lentille d'extracteur	G3870-20445
6	Filaments	G7005-60061
7	Rondelle ressort	3050-1301
7	Rondelle plate	3050-0982

## 7 Maintenance générale

### Montage de la source EI XTR

Tableau 18 Liste des pièces de la source EI XTR (Figure 59) (suite)

Élément	Description	Référence
8	Isolant de lentille	G3870-20530
9	Ensemble de lentille d'entrée, étendu	G7000-20026
10	Lentille de focalisation d'ions	05971-20143
11	Isolant de repousseur	G1099-20113
12	Repousseur	G3870-60171
13	Rondelle plate	3050-0891
14	Rondelle ressort Belleville	3050-1301
15	Écrou de repousseur	0535-0071
16	Ensemble unité chauffante de la source	G3870-60177
17	Cartouche du bloc repousseur	G3870-20135
Non illustré	Ensemble de la source EI XTR	G7003-67720

# Installation de la source EI HES

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030)  
(petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460), pinces, bec long (8710-1094)



## Procédure

### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors d'un travail dans la chambre de l'analyseur afin d'éviter toute contamination.

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)
- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 3 Aligner la source d'ions afin que l'ouverture fendue de l'ensemble lentilles, où les numéros de lentille sont visibles, se trouve sur le côté droit. La positionner également afin que les deux languettes de fixation du support de la source soient alignées sur les fentes correspondantes du radiateur de la source. (Voir **Figure 60**). Glisser la source dans le radiateur de la source jusqu'à ressentir une résistance.

Fixation de la source  
EI HES avec les vis  
moletées

Fentes pour l'alignement  
de montage de la source

Fixation de la source  
EI HES avec les vis  
moletées

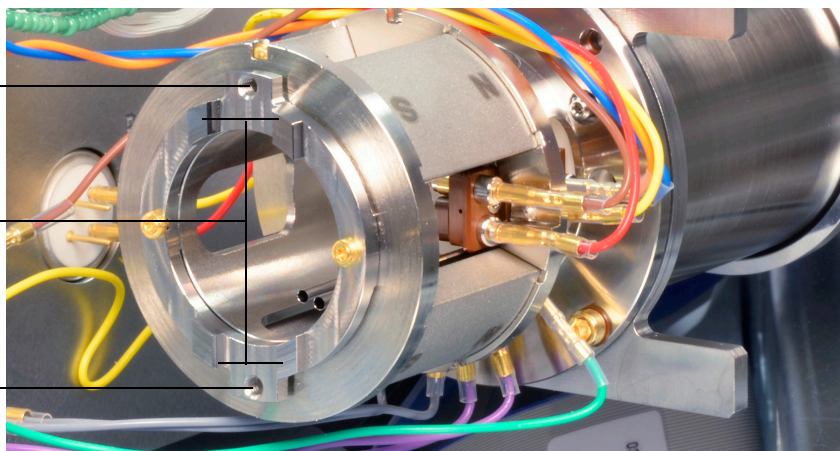


Figure 60. Le radiateur de la source EI HES

## 7 Maintenance générale

### Installation de la source EI HES

- 4 Fermer d'un coup sec la source afin que les languettes de montage de la source soient dans l'alignement de la surface de fixation de montage de la source du radiateur. Une certaine force est nécessaire pour vaincre la résistance des surfaces à ressort précontraint des contacts électriques.
- 5 Brancher les fils de la source. (Voir « **Branchement ou débranchement du câblage de la source EI HES** » page 187.)
- 6 Installer les vis moletées et les serrer à la main. Ne pas serrer les vis moletées trop fort. (Voir **Figure 60** page 212.)
- 7 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)
- 8 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)
- 9 Régler le spectromètre de masse. (Voir « **Réglage automatique du MS en mode EI** » page 138.)

# Installation de la source EI XTR

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Pince, long-bec (8710-1094)



## Procédure

### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors d'un travail dans la chambre de l'analyseur afin d'éviter toute contamination.

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)
- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 3 Glisser la source dans le radiateur. (Voir **Figure 61** page 215.)
- 4 Installer les vis moletées et les serrer à la main. Ne pas serrer les vis moletées trop fort. (Voir **Figure 61** page 215.)
- 5 Brancher les fils de la source. (Voir « **Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR** » page 190.)

## 7 Maintenance générale

### Installation de la source EI XTR

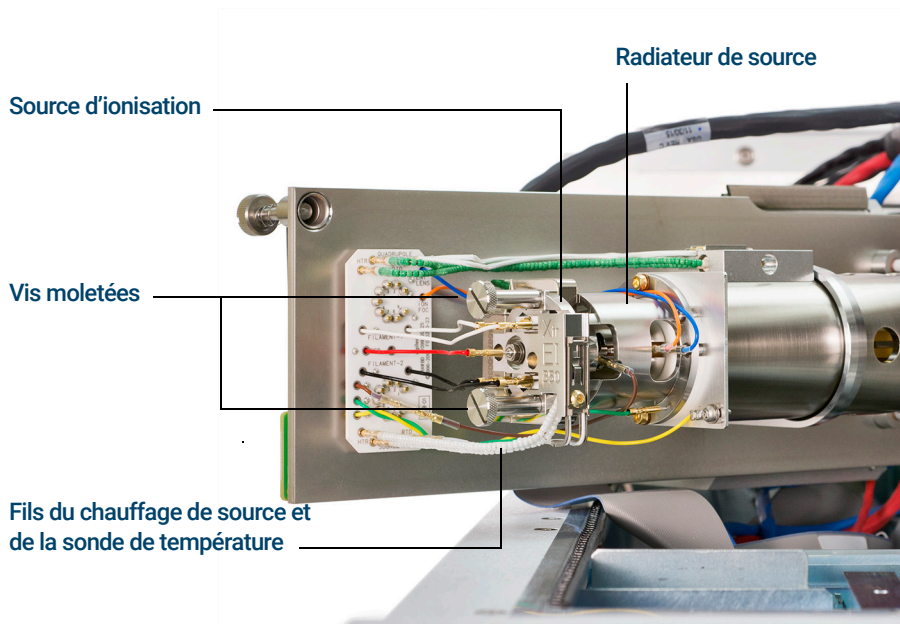


Figure 61. Installation de la source EI XTR sur un MS série 7000

- 6 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)
- 8 Régler le spectromètre de masse. (Voir « **Réglage automatique du MS en mode EI** » page 138.)

# Dépose d'un filament de la source EI XTR

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis hexagonal, 1,5 mm (8710-1570)
- Brucelles (8710-2460)



## Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 3 Retirer la source d'ions. (Voir « **Dépose de la source EI XTR** » page 188.)
- 4 Retirer les vis qui maintiennent les filaments dans le corps de source d'ions. (Voir **Figure 62** page 217.)
- 5 Faire coulisser les filaments hors de l'ensemble source d'ionisation. (Voir **Figure 62** page 217.)

## 7 Maintenance générale

### Dépose d'un filament de la source EI XTR

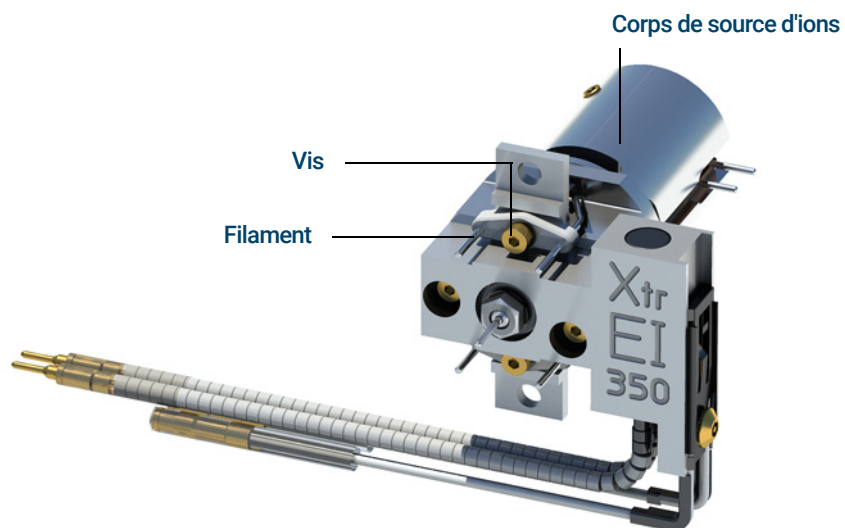


Figure 62. Changement du filament EI XTR

# Installation d'un filament sur la source EI XTR

## Matériel nécessaire

- Ensemble filament, EI (G7005-60061)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030)  
(petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



## Procédure

- 1 Retirer l'ancien filament. (Voir « **Dépose d'un filament de la source EI XTR** » page 216.)
- 2 Placer le nouveau filament en position dans le corps de source d'ions. (Voir **Figure 62** page 217.)
- 3 Fixer le filament dans le corps de source d'ions avec la vis.
- 4 Après l'installation du filament, vérifiez qu'il n'est pas mis à la masse par le corps de source.
- 5 Réinstaller la source. (Voir « **Installation de la source EI XTR** » page 214.)
- 6 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)
- 8 Effectuer l'autotune du spectromètre de masse. (Voir « **Réglage automatique du MS en mode EI** » page 138.)

# Dépose des filaments de la source EI HES

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Chiffons propres (05980-60051)
- Tournevis Torx T6 (8710-2548)



## Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 3 Déposer la source d'ions et la placer sur un chiffon propre sur la surface de travail. (Voir « **Dépose de la source EI HES** » page 185.)
- 4 Déposer la vis fixant le bloc filament dans le support de la source. (Voir **Figure 63.**)

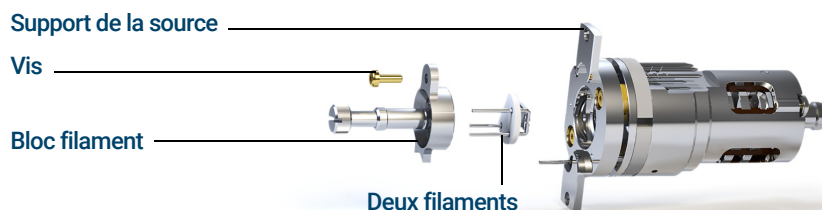


Figure 63. Remplacement des deux filaments

## 7 Maintenance générale

### Dépose des filaments de la source EI HES

- 5 Utiliser la poignée sur le bloc filament pour déposer le bloc filament de la source.

#### **ATTENTION**

**Prendre des précautions supplémentaires pour déposer les deux filaments, car ils sont extrêmement cassants.**

- 6 Déposer les deux filaments du bloc filament en soulevant la source du bloc filament tout en maintenant ce dernier pour que les deux filaments ne tombent pas et ne soient pas endommagés.

# Installation des filaments de la source EI HES

## Matériel nécessaire

- Ensemble filament, deux filaments à efficacité élevée (G7002-60001)
- Tournevis hexagonal, 1,5 mm (8710-1570)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030)  
(petite taille 8650-0029)
- Tournevis Torx T6 (8710-2548)



## Procédure

- 1 Retirer l'ancien filament. (Voir « **Dépose des filaments de la source EI HES** » page 219.)
- 2 Insérer les trois broches sur les deux filaments par l'arrière du bloc filament. (Voir **Figure 63** page 219.)
- 3 Placer le bloc filament dans le support de la source.
- 4 Utiliser un tournevis Torx T6 pour serrer la vis fixant le bloc filament du support de la source.
- 5 Réinstaller la source. (Voir « **Installation de la source EI HES** » page 212.)
- 6 Fermer la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)
- 8 Effectuer l'autotune du spectromètre de masse. (« **Réglage automatique du MS en mode EI** » page 138.)

# Fermeture de la chambre d'analyseur avant



## Procédure

- 1 Contrôler le joint torique de la plaque latérale.

S'assurer que le joint torique est *très* légèrement lubrifié avec de la graisse à vide poussé Apiezon L. Si ce joint torique est très sec, l'étanchéité peut être difficile à obtenir. Si ce joint torique est trop brillant, il a été trop lubrifié. Pour les consignes de lubrification, se reporter au *7000/7010 Series MS Troubleshooting and Maintenance Manual (Manuel de résolution des problèmes et de maintenance des spectromètres de masse de série 7000/7010)*.

### ATTENTION

**Ne pas forcer la porte de l'analyseur lors de la fermeture, sous peine d'endommager la CC ou le quadripôle.**

- 2 Fermer la plaque latérale de l'analyseur avant.

Le post-filtre situé sur la sortie du quadripôle aide à positionner la CC lorsque la porte de l'analyseur est fermée. Lors de la fermeture, la porte doit offrir une résistance minimale quand le quadripôle ferme la CC. L'analyseur doit glisser en place avec une pression minimale.

- 3 S'assurer que la porte arrière de l'analyseur est fermée.
- 4 Vérifier que la vanne de mise à la pression atmosphérique est bien fermée.

### AVERTISSEMENT

**La vis moletée supérieure doit être serrée si de l'hydrogène (ou un autre gaz dangereux) est utilisé comme gaz vecteur du chromatographe en phase gazeuse ou si de l'hydrogène est utilisé pour le système JetClean. Dans l'éventualité peu probable d'une explosion, elle pourrait ainsi empêcher la plaque de s'ouvrir.**

### ATTENTION

**Veiller à ne pas trop serrer la vis moletée ; cela peut entraîner des fuites d'air ou empêcher une mise sous vide appropriée. Ne pas utiliser de tournevis pour serrer la vis moletée.**

- 5 Si de l'hydrogène, ou une autre substance inflammable ou toxique, est utilisé comme gaz vecteur, serrer à la main *doucement* la vis moletée supérieure sur la plaque latérale avant de l'analyseur.
- 6 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)

## 7 Maintenance générale

### Fermeture de la chambre d'analyseur avant

- 7 Une fois que le spectromètre de masse est mis sous vide, fermer le capot gauche de l'analyseur et remplacer le capot à hublot
- 8 Régler le spectromètre de masse.

## Dépose du capot arrière gauche

Le capot arrière doit être retiré pour ouvrir la plaque latérale arrière de l'analyseur. Ceci est nécessaire pour le remplacement du multiplicateur d'électrons. S'il est nécessaire d'accéder à la chambre arrière de l'analyseur, suivre ces procédures pour retirer le capot arrière. (Voir **Figure 64** page 225.)

### Matériel nécessaire

- Tournevis, Torx T-10 et T-20



### Procédure

- 1 Retirer la vis supérieure du capot arrière. Il s'agit d'une vis captive donc elle ne peut pas être retirée totalement. (Voir **Figure 64** page 225.)
- 2 Soulever le clapet de fond du capot pour le retirer de la rainure à l'arrière du MS afin de libérer le capot.

### **AVERTISSEMENT**

**Ne pas déposer les autres capots, couvercles ou panneaux. Des tensions dangereuses sont présentes sous les autres capots.**

## 7 Maintenance générale

### Dépose du capot arrière gauche



Figure 64. Dépose des capots

# Ouverture de la chambre arrière de l'analyseur

La chambre arrière de l'analyseur ne doit être ouverte que pour changer le multiplicateur d'électrons.

#### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030)  
(petite taille 8650-0029)
- Bracelet antistatique
  - Petite taille (9300-0969)
  - Taille moyenne (9300-1257)
  - Grande taille (9300-0970)

#### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant d'ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « [Décharges électrostatiques](#) » page 176.)

#### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique du MS](#) » page 146.)
- 2 Déposer le capot à hublot de l'analyseur (Voir « [Dépose du capot arrière gauche](#) » page 224.)
- 3 Ouvrir le panneau latéral gauche. (Voir « [Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur](#) » page 140.)

#### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

## 7 Maintenance générale

### Ouverture de la chambre arrière de l'analyseur

- 4 Desserrer les vis moletées de la plaque latérale arrière de l'analyseur si elles sont serrées. (Voir **Figure 65** page 228.)

Les deux vis moletées de la plaque latérale arrière de l'analyseur doivent être légèrement vissées pendant le fonctionnement normal.

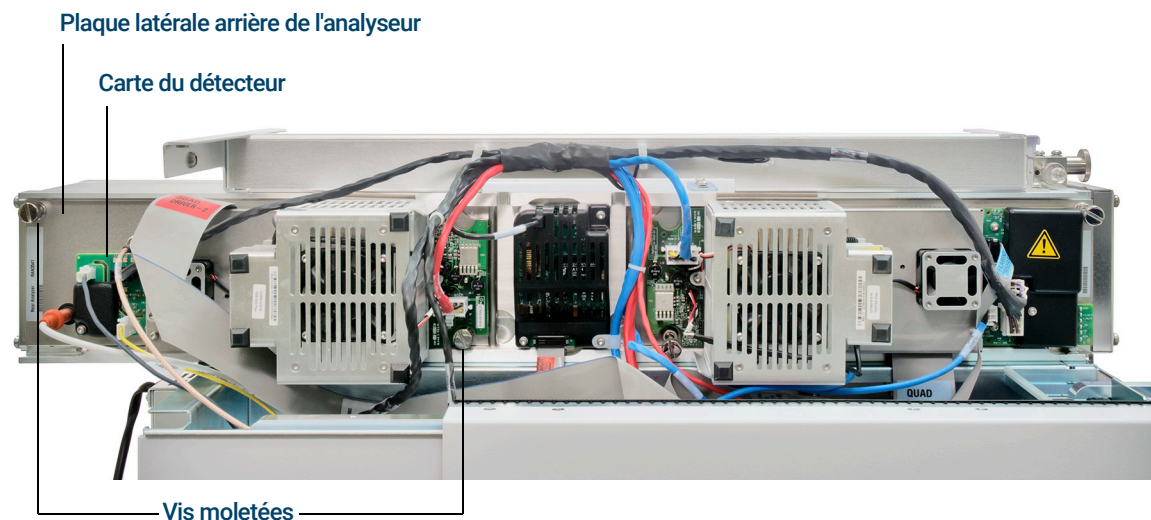
#### ATTENTION

**Au cours de l'étape suivante, arrêter à la moindre résistance. Ne jamais forcer sur la plaque latérale pour l'ouvrir. Vérifier que le spectromètre de masse est à la pression atmosphérique. Vérifier que les vis moletées avant et arrière sont toutes deux complètement desserrées.**

- 5 Faire pivoter **doucement** la plaque latérale vers l'extérieur.

## 7 Maintenance générale

### Ouverture de la chambre arrière de l'analyseur



Chambre fermée



Figure 65. La chambre arrière de l'analyseur

## Remplacement du multiplicateur d'électrons

La référence du multiplicateur d'électrons de rechange de ce détecteur de série 2 est estampillée sur la face avant du détecteur. Dans MassHunter, il est possible de déterminer quelle série de détecteur on a sans devoir vérifier directement le détecteur. La série du détecteur est indiquée sous le nom de **Triple Axis Series 2** (série 2 axe triple) dans l'onglet détecteur du réglage manuel, dans la section du détecteur de la deuxième page du rapport de réglage et dans la boîte de dialogue de mise sous vide.

### Matériel nécessaire

- Multiplicateur d'électrons (détecteur de série 2 G7002-80103)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030)  
(petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)

#### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

- 2 Ouvrir la chambre arrière de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre arrière de l'analyseur** » page 226.)
- 3 Faire glisser le fil de signal bleu du connecteur dans la plaque latérale. (Voir **Figure 66** page 230.)
- 4 Ouvrir le clip de maintien. (Voir **Figure 66** page 230.) Lever le bras du clip et balancer le clip loin du multiplicateur d'électrons.
- 5 Déposer le multiplicateur d'électrons.
- 6 Tenir le nouveau multiplicateur avec le fil de signal bleu et fixer le fil de signal au connecteur dans la plaque latérale. (Voir **Figure 67** page 230.)

## 7 Maintenance générale

### Remplacement du multiplicateur d'électrons

- 7 Faire glisser le multiplicateur d'électrons pour le mettre en place.
- 8 Fermer le clip de maintien.
- 9 Fermer la chambre arrière de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre arrière de l'analyseur** » page 231.)

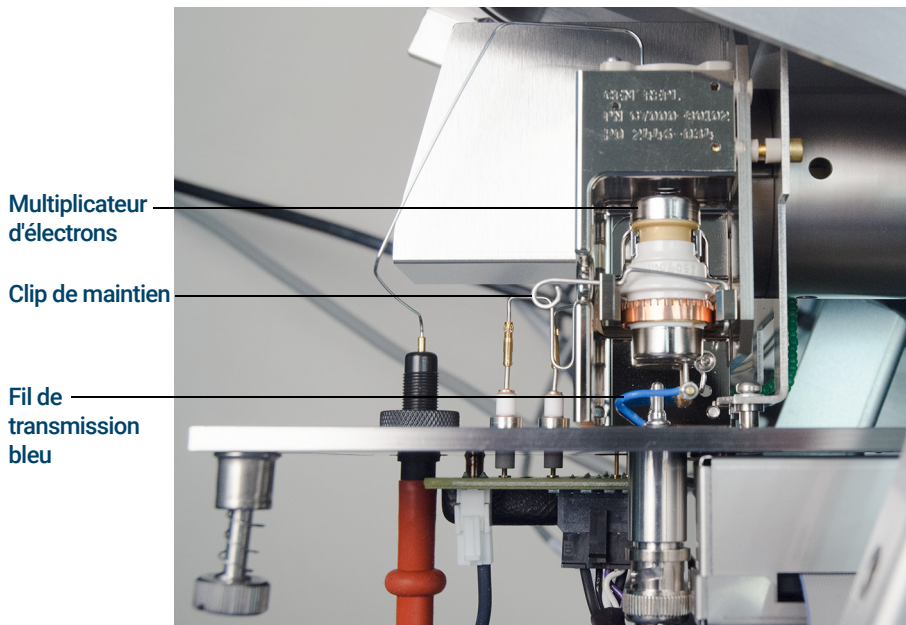


Figure 66. Remplacement du multiplicateur d'électrons (sur un détecteur de série 2)



Figure 67. Multiplicateur d'électrons pour détecteur de série 2

# Fermeture de la chambre arrière de l'analyseur

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)

## Procédure

- 1 Contrôler le joint torique de la plaque latérale.

S'assurer que le joint torique est très légèrement lubrifié avec de la graisse à vide poussé Apiezon L. Si ce joint torique est très sec, l'étanchéité peut être difficile à obtenir. Si ce joint torique est trop brillant, il a été trop lubrifié. Pour les consignes de lubrification, consulter le manuel de maintenance et de résolution des problèmes du spectromètre de masse série 7000/7010 intitulé *7000/7010 Series MS Troubleshooting and Maintenance Manual*.

### ATTENTION

**Ne pas forcer la plaque latérale de l'analyseur lors de la fermeture, sous peine d'endommager la CC ou le quadripôle.**

- 2 Fermer la chambre arrière de l'analyseur. Le préfiltre situé à l'entrée du quadripôle aide à positionner la CC lorsque la porte de l'analyseur est fermée. Lors de la fermeture, la porte doit offrir une résistance minimale quand le quadripôle ferme la CC. L'analyseur doit glisser en place avec une pression minimale.
- 3 Insérer les deux vis moletées du panneau latéral arrière de l'analyseur et les serrer délicatement à la main. Ne pas trop serrer les vis, cela pourrait entraîner des fuites d'air.
- 4 Vérifier que la plaque latérale avant de l'analyseur est fermée.
- 5 Vérifier que la vanne de mise à la pression atmosphérique est bien fermée.
- 6 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)

### AVERTISSEMENT

**Les vis moletées supérieures sur les deux plaques latérales de l'analyseur doivent être peu serrées si de l'hydrogène (ou un autre gaz dangereux) est utilisé comme gaz vecteur du GC. Dans l'éventualité peu probable d'une explosion, elles pourraient ainsi empêcher les plaques latérales de s'ouvrir.**

## 7 Maintenance générale

### Fermeture de la chambre arrière de l'analyseur

#### ATTENTION

**Veiller à ne pas trop serrer les vis moletées ; cela peut entraîner des fuites d'air ou empêcher une mise sous vide appropriée. Ne pas utiliser de tournevis pour serrer la vis moletée.**

- 7 Si de l'hydrogène ou un autre gaz inflammable est utilisé comme gaz vecteur, serrer à la main doucement la vis moletée supérieure sur la plaque latérale avant de l'analyseur.
- 8 Une fois que le MS est mis sous vide, fermer le panneau latéral gauche, remettre en place le capot arrière et le capot à hublot de l'analyseur.
- 9 Régler le spectromètre de masse.

## 8

# Maintenance en mode CI

Informations générales	234
Passage d'une source EI XTR à la source CI	235
Dépose du radiateur de la source EI HES	236
Branchement ou débranchement des fils du radiateur de la source EI HES	238
Installation de la source CI série 7010	239
Passage de la source CI à la source EI HES	241
Installation du radiateur de la source EI HES	243
Passage de la source CI à la source EI XTR	245
Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7010	246
Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7000	247
Passage de la source CI à une source EI XTR	248
Dépose de la source CI série 7000	249
Passage de la source EI HES à la source CI	251
Installation du radiateur de la source CI/EI XTR	252
Passage de la source CI à la source EI HES	254
Installation du filament de la source CI	256
Dépose du radiateur de la source CI du système TQ série 7010	257
Démontage de la source CI	259
Nettoyage de la source CI	262
Montage de la source CI	265
Dépose du filament de la source CI	268
Installation du filament de la source CI	270

Ce chapitre décrit les procédures de maintenance ainsi que les exigences qui sont propres aux MS série 7000/7010 équipés du matériel de CI.

Si le *Chromatographe en phase gazeuse Agilent Intuvo 9000* est utilisé avec le MS, l'ionisation chimique (CI) n'est pas prise en charge actuellement.

## Informations générales

### Nettoyage de la source d'ionisation

Lorsque le MS fonctionne en mode CI, il est nécessaire de nettoyer la source plus fréquemment. En mode CI, la chambre de la source est davantage sujette à la contamination qu'en mode EI en raison des pressions de source plus élevées requises en mode CI.

#### **AVERTISSEMENT**

**Toujours effectuer les procédures de maintenance nécessitant des solvants dangereux sous une hotte à fumée. Utiliser le MS dans une salle bien ventilée.**

### Ammoniac

L'ammoniac, utilisé comme gaz réactif, augmente les besoins de maintenance de la pompe primaire. L'ammoniac détériore plus rapidement l'huile de la pompe primaire. En conséquence, l'huile de la pompe de vide primaire standard doit être vérifiée et remplacée plus souvent.

Toujours purger le MS avec du méthane après l'utilisation d'ammoniac.

Installer le réservoir d'ammoniac en position verticale. Cela permet de prévenir l'écoulement d'ammoniac liquide dans le module de flux.

### Configuration du MS pour un fonctionnement en mode CI

La configuration du MS pour le fonctionnement en mode CI demande une attention particulière pour éviter les contaminations et les fuites d'air.

### Recommandations

- Avant de mettre à pression atmosphérique en mode EI pour l'installation de la source CI, vérifier si le système GC/MS fonctionne correctement.
- Vérifier que les inserts d'injection du gaz réactif sont bien équipés de purificateurs de gaz (ne s'applique pas à l'ammoniac).
- Utiliser des gaz réactifs de très grande pureté ; 99,99 % ou mieux pour le méthane et la pureté la plus élevée possible pour les autres gaz réactifs.

## Passage d'une source EI XTR à la source CI

### ATTENTION

Toujours vérifier les performances du MS en mode EI avant de passer au mode CI.

Commencer par régler le MS en PCI, même si la NCI doit être utilisée ensuite.

### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)

### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique mis à la terre. (Voir « **Décharges électrostatiques** » page 176.) Prendre toutes les précautions anti-ESD avant d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

- 2 Ouvrir l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 3 Déposer la source EI XTR. (Voir « **Dépose de la source EI XTR** » page 188.)
- 4 Retirer le fil marron de l'extracteur du CBS et le conserver dans la boîte de rangement de l'extracteur EI. (Voir « **Branchement ou débranchement du câblage de la source EI XTR** » page 190.)
- 5 Installer la source à CI. (Voir « **Installation de la source CI série 7010** » page 239.)
- 6 Fermer l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)
- 7 Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI. (Voir « **Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI** » page 167.)

# Dépose du radiateur de la source EI HES

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Tournevis Torx T10 (5182-3466)



## Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)

### AVERTISSEMENT

Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 3 Déposer la source EI HES. (Voir « **Dépose de la source EI HES** » page 185.)
- 4 Débrancher les fils du radiateur ou du CSB. Ne pas plier les fils plus que nécessaire. (Voir « **Branchement ou débranchement des fils du radiateur de la source EI HES** » page 238.)
- 5 Utiliser un tournevis Torx T10 pour desserrer les deux vis fixant le radiateur sur l'analyseur et placer le radiateur dans sa boîte de rangement. (Voir **Figure 68** page 237.)

**8 Maintenance en mode CI**  
Dépose du radiateur de la source EI HES

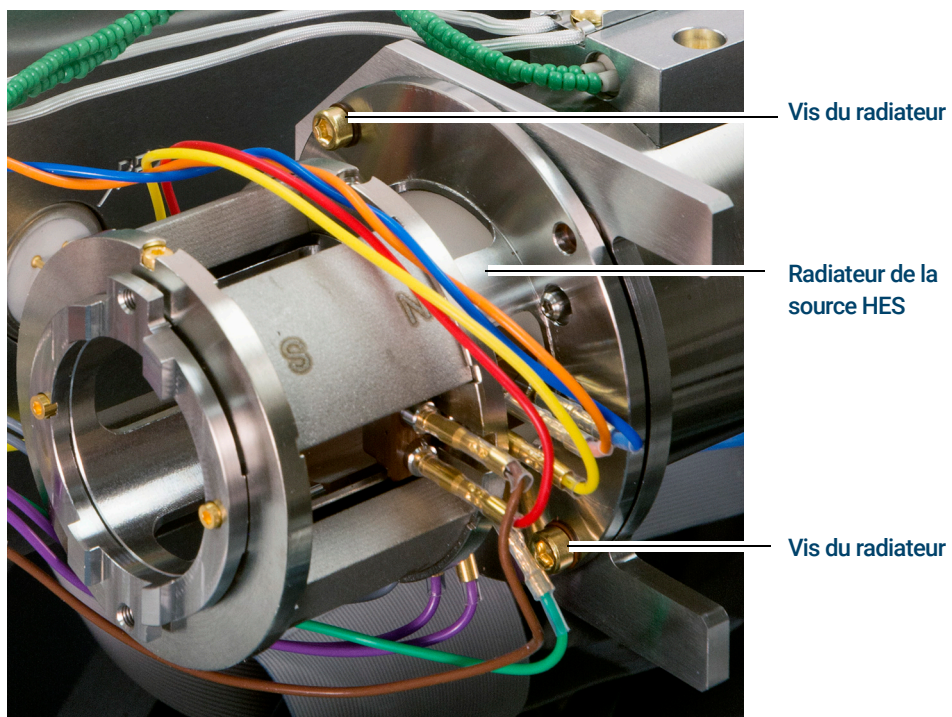


Figure 68. Dépose du radiateur de la source EI HES

## Branchement ou débranchement des fils du radiateur de la source EI HES

Cette rubrique sert à identifier les fils de branchement vers la source. (Pour les procédures et les vidéos détaillées, voir « **Dépose du radiateur de la source EI HES** » page 236 ou « **Installation du radiateur de la source EI HES** » page 243.)

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)

### Procédure

- 1 Utiliser des brucelles ou des pinces à bec fin pour brancher ou débrancher le fil vert de terre et les cinq fils de lentille du radiateur. Ne pas plier les fils plus que nécessaire. (Voir **Figure 69**.)
- 2 Utiliser des brucelles ou des pinces à bec fin pour brancher ou débrancher les deux fils violets du chauffage de la source et les deux fils gris de l'affichage en temps réel de la CSB.

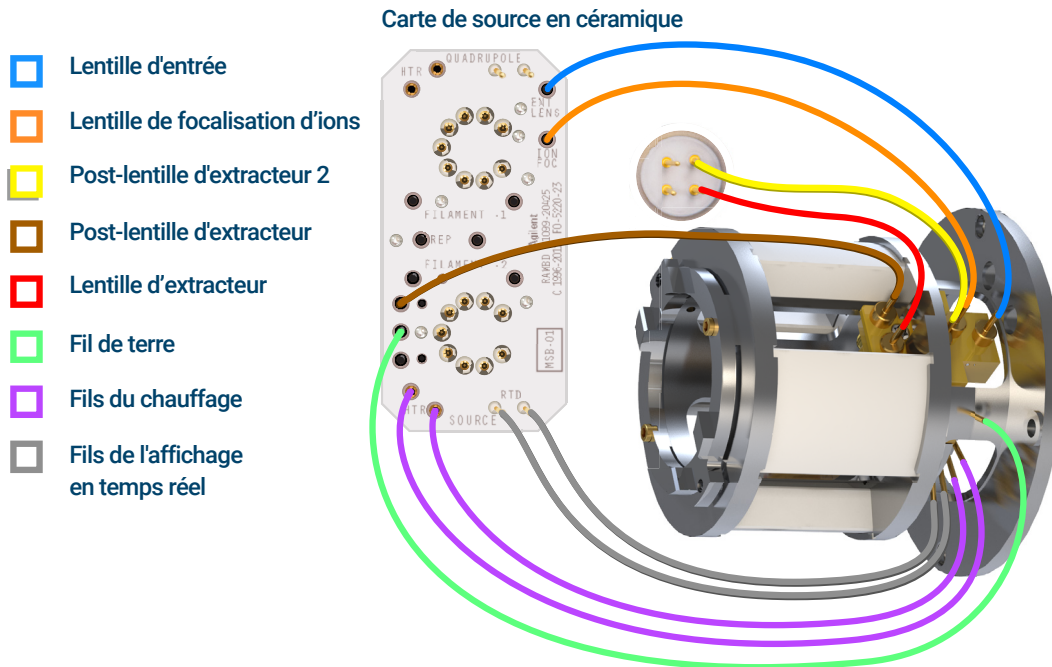


Figure 69. Fils du radiateur de la source HES

# Installation de la source CI série 7010

## ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.



## Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)
- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 3 Faire glisser la source CI dans le radiateur.
- 4 Installer les vis moletées. (Voir **Figure 70**.)
- 5 Brancher les fils à la source CI. (Voir « **Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7010** » page 246.)

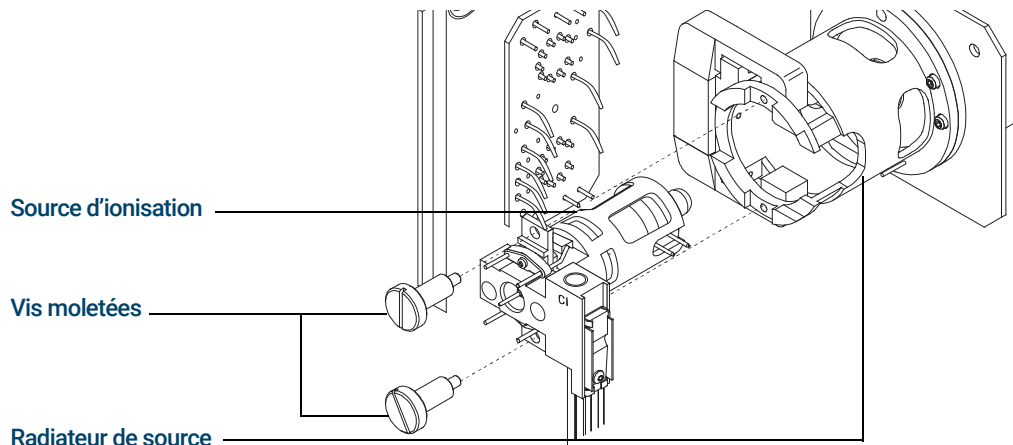


Figure 70. Installation de la source CI

- 6 Fermer la porte de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)
- 8 Régler le spectromètre de masse. (Voir « **Réglage Autotune en mode CI** » page 158.)

## Installation de la source CI série 7000

### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur.



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)
- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 3 Faire glisser la source CI dans le radiateur.
- 4 Installer les vis moletées. (Voir **Figure 71**.)
- 5 Brancher les fils à la source CI. (Voir « **Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7000** » page 247.)

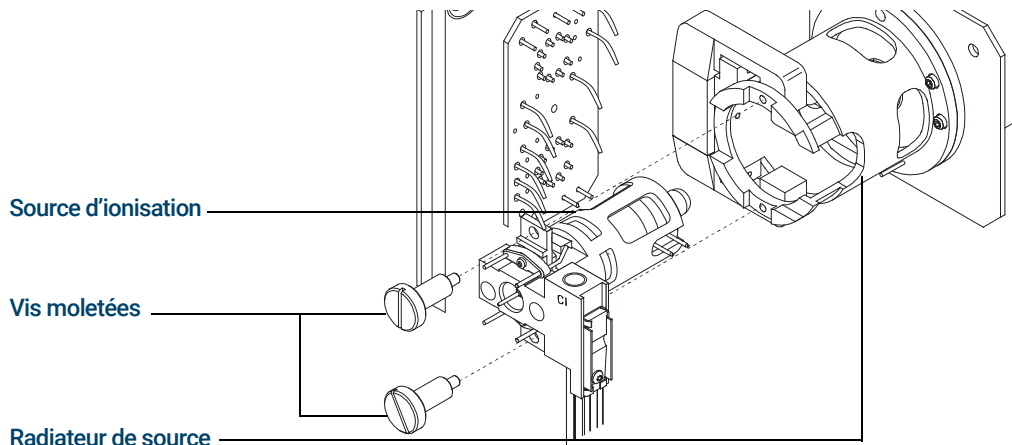


Figure 71. Installation de la source CI

- 6 Fermer la porte de l'analyseur. (Voir « **Fermeture de la chambre d'analyseur avant** » page 222.)
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)
- 8 Régler le spectromètre de masse. (Voir « **Réglage Autotune en mode CI** » page 158.)

# Passage de la source CI à la source EI HES

## Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.) Le logiciel invite l'utilisateur à effectuer les actions nécessaires.

### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors de contact avec l'analyseur ou de toute autre pièce montée à l'intérieur de la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « **Décharges électrostatiques** » page 176.)

- 2 Ouvrir le panneau d'accès latéral gauche. (Voir « **Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur** » page 140).
- 3 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 4 Déposer la source à CI. (Voir « **Dépose de la source CI série 7000** » page 249.)
- 5 Placer la source à CI dans la boîte de rangement.
- 6 Déposer le radiateur de la source à CI. Le radiateur ne doit pas être déposé ou installé avec la source à CI en place. (Voir « **Dépose du radiateur de la source CI du système TQ série 7010** » page 257.)
- 7 Placer le radiateur de la source à CI dans la boîte de rangement.
- 8 Desserrer l'écrou de colonne et retirer la colonne de l'interface GC/MS.
- 9 Couper la colonne sur le côté conique de la ferrule afin de déposer la ferrule.
- 10 Installer la colonne dans l'interface GC/MS. (Voir « **Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne** » page 45 ou « **Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne** » page 51.)
- 11 Sortir le radiateur de la source EI HES de la boîte de rangement.
- 12 Installer le radiateur de la source EI HES. (Voir « **Installation du radiateur de la source EI HES** » page 243.)

## 8 Maintenance en mode CI

### Passage de la source CI à la source EI HES

- 13 Sortir la source EI HES de la boîte de rangement.
- 14 Installer la source EI HES. (Voir « **Installation de la source EI HES** » page 212.)
- 15 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)

# Installation du radiateur de la source EI HES

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis Torx T10 (5182-3466)
- Brucelles (8710-2460)



## Procédure

### AVERTISSEMENT

Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

- 1 Placer le radiateur sur les broches de guidage sur le support de l'analyseur et utiliser un tournevis Torx T10 pour les fixer à l'aide de (2) vis plaqué or M3 x 12 (G7002-20110). (Voir **Figure 72** page 244.)
- 2 Brancher les fils au radiateur ou à la CSB. Ne pas plier les fils plus que nécessaire. (Voir « **Branchement ou débranchement des fils du radiateur de la source EI HES** » page 238.)

8 Maintenance en mode CI  
Installation du radiateur de la source EI HES

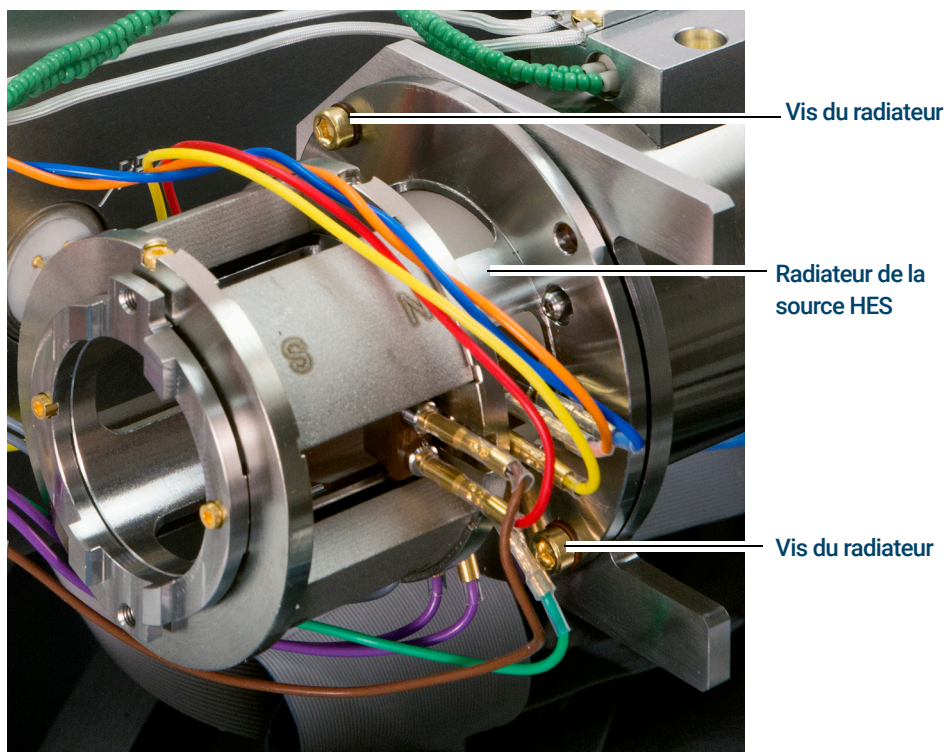


Figure 72. Fixation du radiateur de la source EI HES

# Passage de la source CI à la source EI XTR

## Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.) Le logiciel invite l'utilisateur à effectuer les actions nécessaires.

### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors de contact avec l'analyseur ou de toute autre pièce montée à l'intérieur de la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « **Décharges électrostatiques** » page 176.)

- 2 Ouvrir le panneau d'accès latéral gauche. (Voir « **Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur** » page 140).
- 3 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 4 Déposer la source à CI. (Voir « **Dépose de la source CI série 7000** » page 249.)
- 5 Installer la source EI XTR. (Voir « **Installation de la source EI XTR** » page 214.)
- 6 Placer la source à CI dans la boîte de rangement.
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)

# Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7010

Cette rubrique sert à identifier les fils de branchement vers la source. (Pour les procédures et les vidéos détaillées, voir « **Dépose de la source CI série 7000** » page 249 ou « **Installation de la source CI série 7010** » page 239.)

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)
- Brucelles (8710-2460)

## Procédure

- 1 Utiliser des brucelles ou une pince pour brancher ou débrancher les fils de la carte en céramique (rouge, blanc, noir et gris) au niveau des connecteurs de la source. (Voir **Figure 73**.)
- 2 Utiliser des brucelles ou des pinces pour brancher ou débrancher les fils du chauffage de la source au niveau de la CSB.

### Carte de source en céramique

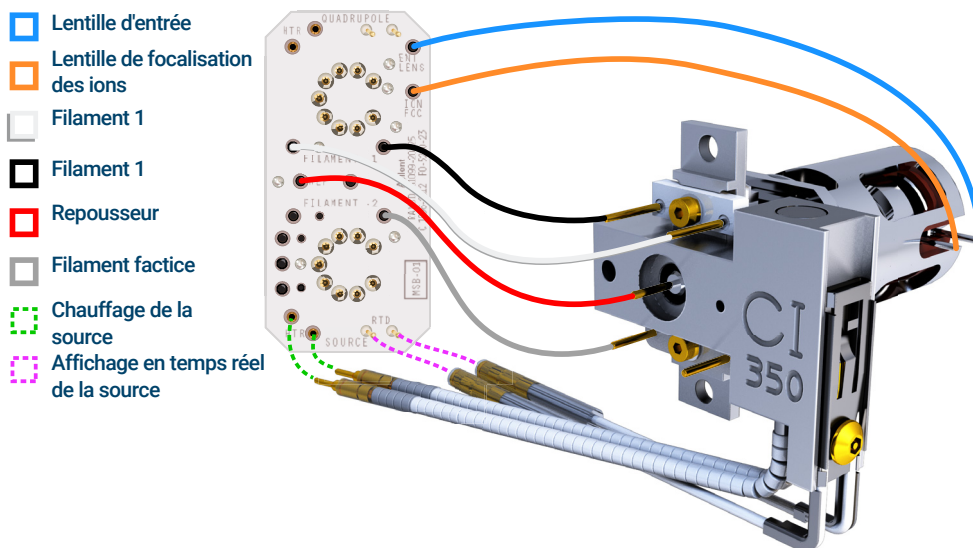


Figure 73. Câblage reliant la CSB et la source

# Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7000

Cette rubrique sert à identifier les fils de branchement vers la source. (Pour les procédures et les vidéos détaillées, voir « **Dépose de la source CI série 7000** » page 249 ou « **Installation de la source CI série 7000** » page 240.)

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Pince, long-bec (8710-1094)
- Brucelles (8710-2460)

## Procédure

- 1 Utiliser des brucelles ou des pinces pour brancher ou débrancher les fils de la carte en céramique au niveau des connecteurs de la source. (Voir **Figure 74**.)
- 2 Utiliser des brucelles ou des pinces pour brancher ou débrancher les fils du chauffage de la source au niveau de la CSB.

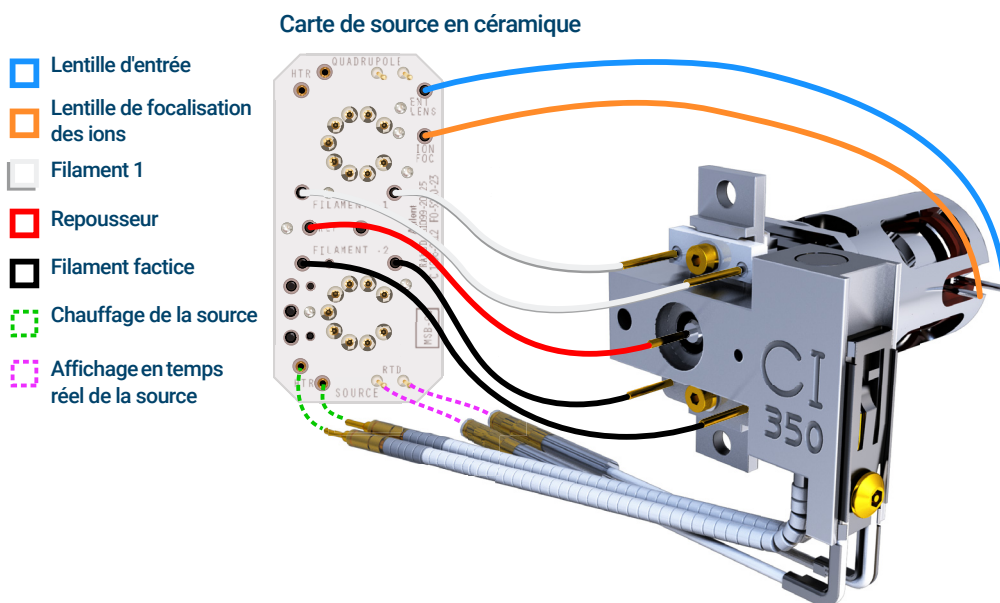


Figure 74. Câblage reliant la CSB et la source CI

# Passage de la source CI à une source EI XTR

## Procédure

### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors de contact avec l'analyseur ou de toute autre pièce montée à l'intérieur de la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées **avant** d'ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « **Décharges électrostatiques** » page 176.)

- 1 Mettre le MS à la pression atmosphérique depuis la vue de réglage « Tune and Vacuum Control ». (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.) Le logiciel invite l'utilisateur à effectuer les actions nécessaires.
- 2 Ouvrir l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 3 Déposer la source à CI. (Voir « **Dépose de la source CI série 7000** » page 249.)
- 4 Installer la source EI XTR. (Voir « **Installation de la source EI XTR** » page 214.)
- 5 Placer la source CI dans la boîte de rangement de la source d'ions.
- 6 Pour installer une source EI SS ou Inert, déposer le cône d'étanchéité de l'interface et le ranger dans la boîte de rangement de la source CI.
- 7 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)
- 8 Charger votre fichier de réglage de la source EI et régler le MS.

## Dépose de la source CI série 7000

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique du MS](#) » page 146.)

#### AVERTISSEMENT

Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

- 2 Ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) » page 182.)

#### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

#### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

- 3 Débrancher les fils de la source. (Voir « [Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7000](#) » page 247.)
- 4 Déposer les deux vis moletées qui maintiennent la source d'ions en place.
- 5 Sortir la source d'ions du radiateur de source et la placer dans sa boîte de rangement.

# Dépose de la source CI série 7010

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030)  
(petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



## Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « [Mise à pression atmosphérique du MS](#) » page 146.)

### AVERTISSEMENT

Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

- 2 Ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « [Ouverture de la chambre avant de l'analyseur](#) » page 182.)

### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

- 3 Débrancher les fils de la source. (Voir « [Branchement ou débranchement des fils de la source CI série 7010](#) » page 246.)
- 4 Déposer les deux vis moletées qui maintiennent la source d'ions en place.
- 5 Sortir la source d'ions du radiateur de source et la placer dans sa boîte de rangement.

# Passage de la source EI HES à la source CI

## Procédure

### ATTENTION

Toujours vérifier les performances du GC/MS en mode EI avant de passer au mode CI.

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.) Le logiciel invite l'utilisateur à effectuer les actions nécessaires.
- 2 Ouvrir le panneau d'accès latéral gauche. (Voir « **Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur** » page 140.)

### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique mis à la terre. (Voir « **Décharges électrostatiques** » page 176.) Prendre toutes les précautions anti-ESD avant d'ouvrir la chambre de l'analyseur.

- 3 Ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 4 Déposer la source EI HES. (Voir « **Dépose de la source EI HES** » page 185.)
- 5 Placer la source EI HES dans la boîte de rangement.
- 6 Déposer le radiateur de la source EI HES. (Voir « **Dépose du radiateur de la source EI HES** » page 236.)
- 7 Placer le radiateur de la source EI HES dans la boîte de rangement.
- 8 Sortir le radiateur de la source à CI de la boîte de rangement.
- 9 Installer le radiateur de la source à CI. (Voir « **Installation du radiateur de la source CI/EI XTR** » page 252.)
- 10 Sortir la source CI de la boîte de rangement.
- 11 Installer la source à CI. Cela nécessite de raccourcir la colonne afin qu'elle dépasse de la ligne de transfert de 1 à 2 mm (voir « **Installation de la source CI série 7010** » page 239).
- 12 Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI. (Voir « **Mettre sous vide et passer du mode EI au mode CI** » page 167.)

# Installation du radiateur de la source CI/EI XTR

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Tournevis Torx T10 (5182-3466)



## Procédure

### AVERTISSEMENT

Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Porter le bracelet antistatique et prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

- 1 Aligner le radiateur sur les deux broches de guidage du support de l'analyseur et le fixer à l'aide des deux vis retenues avec un tournevis Torx numéro T10. Vérifier que les isolants sont en place sous les vis.

## 8 Maintenance en mode CI

### Installation du radiateur de la source CI/EI XTR

- 2 Brancher le fil de terre vert au radiateur. (Voir **Figure 75**.)

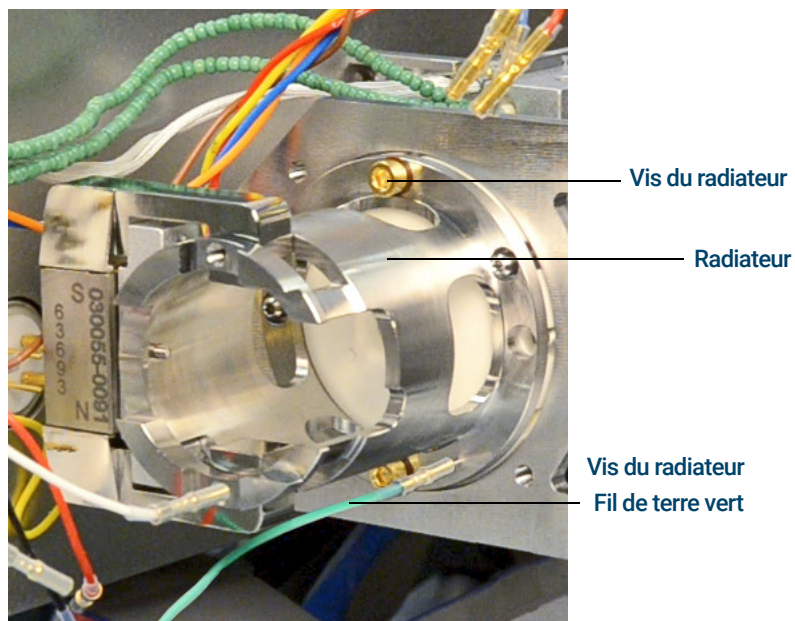


Figure 75. Radiateur de la source à CI

## Passage de la source CI à la source EI HES

### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.) Le logiciel invite l'utilisateur à effectuer les actions nécessaires.

#### ATTENTION

Toujours porter des gants propres lors de contact avec l'analyseur ou de toute autre pièce montée à l'intérieur de la chambre de l'analyseur.

#### ATTENTION

Toute décharge électrostatique sur les composants de l'analyseur est transmise à la carte latérale où elle peut endommager des composants sensibles. Porter un bracelet antistatique relié à la terre et prendre les précautions anti-ESD recommandées *avant* d'ouvrir la chambre de l'analyseur. (Voir « **Décharges électrostatiques** » page 176.)

- 2 Ouvrir le panneau d'accès latéral gauche. (Voir « **Ouverture du panneau gauche de l'analyseur pour accéder aux chambres de l'analyseur** » page 140).
- 3 Ouvrir la porte de la chambre de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 4 Déposer la source à CI. (Voir « **Dépose de la source CI série 7010** » page 250.)
- 5 Placer la source à CI dans la boîte de rangement.
- 6 Déposer le radiateur de la source à CI. Le radiateur ne doit pas être déposé ou installé avec la source à CI en place. (Voir « **Dépose du radiateur de la source CI du système TQ série 7010** » page 257.)
- 7 Placer le radiateur de la source à CI dans la boîte de rangement.
- 8 Desserrer l'écrou de colonne et retirer la colonne de l'interface GC/MS.
- 9 Couper la colonne sur le côté conique de la ferrule afin de déposer la ferrule.
- 10 Installer la colonne dans l'interface GC/MS en veillant à ce qu'elle dépasse de 4 à 5 mm de l'extrémité de l'analyseur de la ligne de transfert. (Voir « **Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide de l'écrou autoserrant de colonne** » page 45 ou « **Installation d'une colonne capillaire dans l'interface GC/MS à l'aide d'un écrou autoserrant de colonne** » page 51.)
- 11 Sortir le radiateur de la source EI HES de la boîte de rangement.

## 8 Maintenance en mode CI

### Passage de la source CI à la source EI HES

- 12 Installer le radiateur de la source EI HES. (Voir « **Installation du radiateur de la source EI HES** » page 243.)
- 13 Sortir la source EI HES de la boîte de rangement.
- 14 Installer la source EI HES. (Voir « **Installation de la source EI HES** » page 212.)
- 15 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)

# Installation du filament de la source CI

## Matériel nécessaire

- Ensemble filament, lot de 2, CI (G7005-60072)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030)  
(petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Tournevis hexagonal, 1,5 mm (8710-1570)



## Procédure

- 1 Retirer l'ancien filament. (Voir « **Dépose du filament de la source CI** » page 268.)
- 2 Placer le nouveau filament en position dans le corps de source d'ions. (Voir **Figure 80** page 269.)
- 3 Fixer le filament dans le corps de source d'ions avec la vis.
- 4 Après l'installation du filament, vérifiez qu'il n'est pas mis à la masse par le corps de source.
- 5 Réinstaller la source CI. (Voir « **Installation de la source CI série 7010** » page 239 ou « **Dépose du filament de la source CI** » page 268.)
- 6 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)
- 7 Effectuer l'autotune du spectromètre de masse.

# Dépose du radiateur de la source CI du système TQ série 7010

## Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)
- Tournevis Torx T10 (5182-3466)



## Procédure

### AVERTISSEMENT

Les analyseurs, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

### ATTENTION

Ne pas oublier de porter le bracelet antistatique ni de prendre les précautions anti-ESD recommandées avant de toucher les composants de l'analyseur.

### ATTENTION

Lors du débranchement des fils, tirer sur les connecteurs et non sur les fils.

Cette procédure est uniquement applicable lors de l'utilisation de la plaque latérale série 7010.

- 1 Déposer la source à CI. (Voir « **Dépose de la source CI série 7010** » page 250.)

## 8 Maintenance en mode CI

### Dépose du radiateur de la source CI du système TQ série 7010

- 2 Débrancher le fil de terre vert du radiateur. (Voir **Figure 76**.)
- 3 Utiliser un tournevis Torx T-10 pour desserrer les deux vis retenues fixant le radiateur sur l'analyseur et placer le radiateur dans sa boîte de rangement.

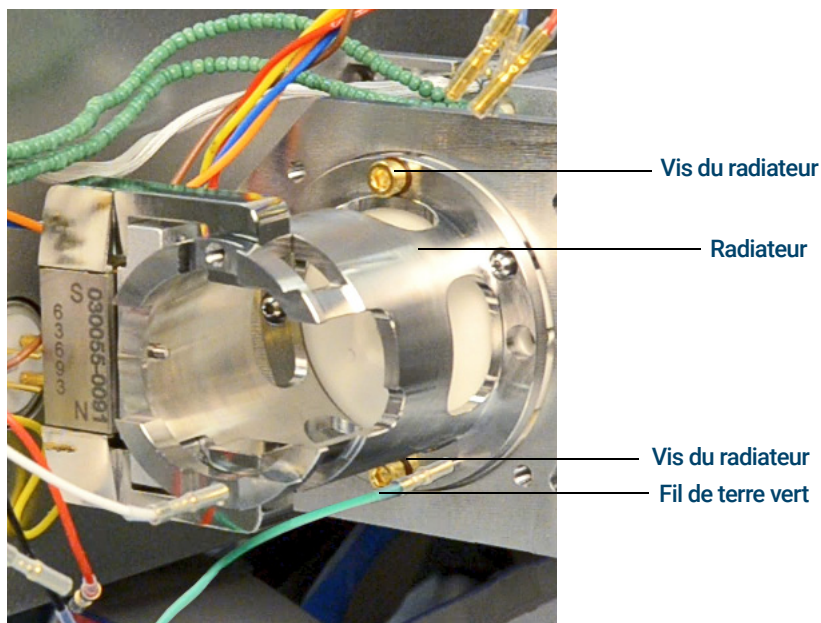


Figure 76. Radiateur de la source CI/EI XTR

## Démontage de la source CI

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis hexagonal, 1,5 mm (8710-1570)
- Tournevis hexagonal, 2,0 mm (8710-1804)
- Clé à fourche, 10 mm (8710-2353)
- Tourne-écrou, 5,5 mm (8710-1220)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source CI en suivant cette procédure. (Voir **Figure 77** et **Tableau 19** page 260).

- 1 Déposer la source à CI. (Voir « **Dépose de la source CI série 7000** » page 249.)
- 2 Retirer les filaments. (Voir « **Dépose du filament de la source CI** » page 268.)
- 3 Séparer le chauffage de source de la source. Le chauffage de la source est constitué du bloc de chauffage de la source, du repousseur et des pièces détachées connexes. (Voir **Figure 77** et **Tableau 19** page 260).
- 4 Démontez l'ensemble repousseur en retirant l'isolant en céramique du repousseur. (Voir **Figure 77** page 260.)
- 5 Retirer les filets de la vis en maintenant les lentilles dans la source.
- 6 Sortir les lentilles de la source et séparer l'isolant de lentille, la lentille de focalisation d'ions, le cylindre d'extraction, la lentille d'extraction et la lentille d'entrée. (Voir **Figure 77** page 260.)

## 8 Maintenance en mode CI

### Démontage de la source CI

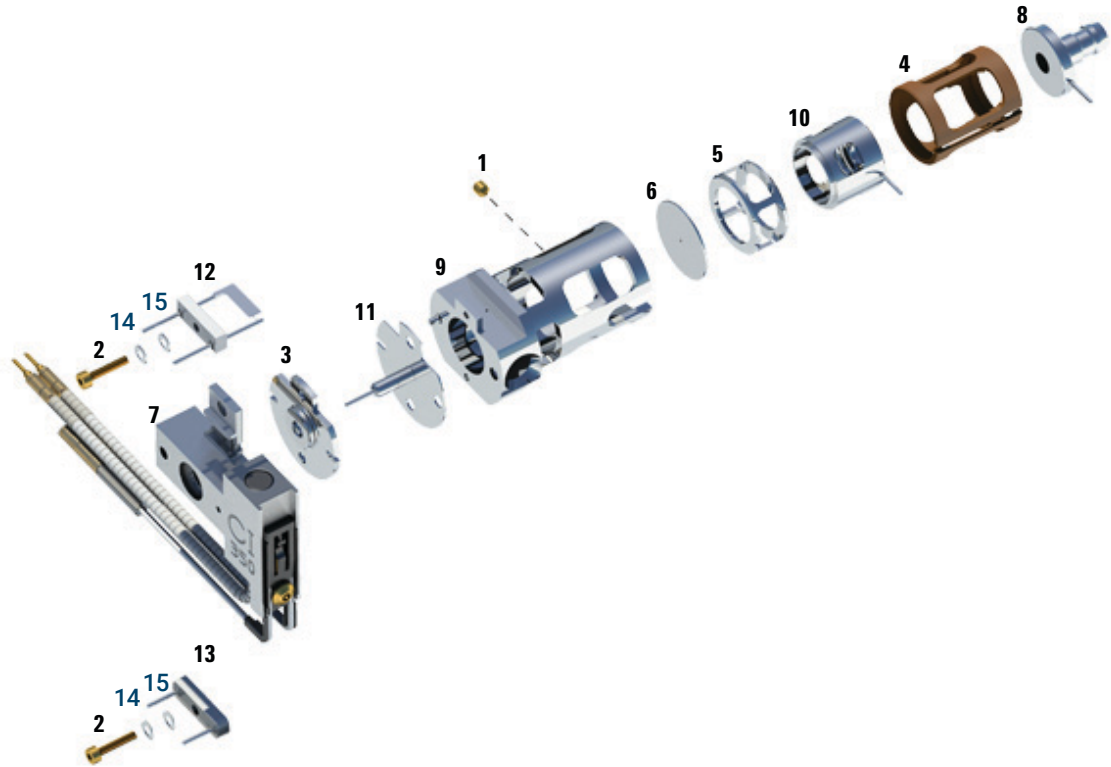


Figure 77. Démontage de la source CI

Tableau 19 Liste des pièces de la source CI (Figure 77)

Élément	Description	Référence
1	Vis de fixation	G1999-20022
2	Vis de filament	G1999-20021
3	Isolant de repousseur CI	G1999-20433
4	Isolant de lentille CI	G3170-20540
5	Cylindre d'extraction CI	G1999-20444
6	Disque d'extraction CI	G1999-20446
7	Ensemble unité chauffante de la source CI	G3870-60415
8	Lentille d'entrée	G7000-20026

## 8 Maintenance en mode CI

### Démontage de la source CI

Tableau 19 Liste des pièces de la source CI (Figure 77) (suite)

Élément	Description	Référence
9	Corps de la source CI	G3170-20430
10	Lentille de focalisation d'ions	G1999-20443
11	Repousseur CI	G7077-20432
12	Filament de source CI - lot de 2	G7005-60072
13	Filament factice	G1999-60454
14	Rondelle à ressort incurvée, 2,2 mm de DI, 4,5 mm de DE, qté : 2	3050-1374
15	Rondelle plate	3050-9082
Non illustré	Emballage, source GC/MS, Clamshell	G7002-80008
Non illustré	Support, source GC/MS, Clamshell	G7002-00008
Non illustré	Ensemble de la source CI	G7002-67404
Non illustré	Ensemble de la source CI (sans cône d'étanchéité)	G7077-67404

## Nettoyage de la source CI

### Matériel nécessaire

- Papier abrasif (5061-5896)
- Poudre d'alumine abrasive, 100 g (393706201)
- Papier aluminium propre
- Chiffons propres (05980-60051)
- Cotons-tiges, (5080-5400)
- Bêchers en verre, 500 mL
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030)  
(petite taille 8650-0029)
- Solvants
  - Acétone, qualité réactive
  - Méthanol, qualité réactive
  - Chlorure de méthylène, qualité réactive
- Bain à ultrasons

### Préparation

- 1 Démontez la source CI. (Voir « **Démontage de la source CI** » page 259.)
- 2 Récupérez les pièces suivantes pour les nettoyer, dans le cas d'une source CI : (Voir **Figure 78** page 263.)
  - Repousseur
  - Source
  - Disque d'extraction
  - Cylindre d'extraction
  - Lentille de focalisation d'ions
  - Lentille d'entrée

Il s'agit des pièces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions. En principe, les autres pièces ne requièrent pas de nettoyage.

## 8 Maintenance en mode CI

### Nettoyage de la source CI

#### ATTENTION

Si l'isolant de la lentille de la source CI est sale, le nettoyer à l'aide d'un coton-tige imbibé de méthanol de qualité réactive. Si cela ne suffit pas pour le nettoyer, il convient de le remplacer. Ne pas nettoyer cet isolant à l'aide de produits abrasifs ni d'ultrasons. Ne pas tenter de nettoyer les autres isolants en céramique de la source.



Figure 78. Pièces de la source CI à nettoyer



#### Procédure

- 1 Si la contamination est grave (par exemple, rétrodiffusion d'huile dans l'analyseur), envisager sérieusement de remplacer les pièces contaminées.
- 2 Nettoyer à l'abrasif les surfaces en contact avec l'échantillon ou le faisceau d'ions.

Utiliser une suspension abrasive de poudre d'alumine et de méthanol de qualité réactive sur un coton-tige. Appliquer une force suffisante pour éliminer toutes les décolorations. Le polissage des pièces n'est pas nécessaire ; de petites rayures n'altéreront pas les performances. Nettoyer également à l'abrasif les décolorations où des électrons des filaments entrent dans le corps de source.

- 3 Éliminer tous les résidus abrasifs en les rinçant avec du méthanol de qualité réactive.

## 8 Maintenance en mode CI

### Nettoyage de la source CI

Vérifier que **tous** les résidus abrasifs ont bien été éliminés **avant** de procéder au nettoyage par ultrasons. Si le méthanol se trouble ou contient des particules visibles, rincer de nouveau trois fois.

- 4 Séparer les pièces qui ont été nettoyées à l'abrasif des pièces qui ne l'ont pas été.

#### AVERTISSEMENT

**Tous ces solvants sont dangereux. Travailler sous une hotte à fumée et prendre toutes les précautions nécessaires.**

- 5 Nettoyer ultrasoniquement les pièces détachées (chaque groupe séparément) pendant 15 minutes. Pour les pièces détachées sales, utiliser les trois solvants dans l'ordre indiqué, en nettoyant pendant 15 minutes avec chacun des solvants suivants :

- Chlorure de méthylène (qualité réactive)
- Acétone (qualité réactive)
- Méthanol (qualité réactive)

Pour le nettoyage de routine, il est suffisant de nettoyer avec du méthanol.

- 6 Déposer les pièces dans un béccher propre. Couvrir *sommairement* le béccher avec du papier aluminium propre (face terne vers le bas).
- 7 Sécher les pièces détachées nettoyées dans un four à 100 °C pendant cinq à six minutes.

#### AVERTISSEMENT

**Laisser les pièces détachées refroidir avant de les manipuler.**

#### REMARQUE

**S'assurer d'éviter de contaminer les pièces détachées nettoyées et sèches. Porter des gants de nettoyage neufs avant de manipuler les pièces détachées. Ne pas poser les pièces détachées nettoyées sur une surface sale. Les poser uniquement sur des chiffons propres non pelucheux.**

## Montage de la source CI

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030)  
(petite taille 8650-0029)
- Tournevis hexagonal, 1,5 mm (8710-1570)
- Tournevis hexagonal, 2,0 mm (8710-1804)
- Clé à fourche, 10 mm (8710-2353)



### Procédure

#### ATTENTION

**Toujours porter des gants propres lors d'un travail dans la chambre de l'analyseur afin d'éviter toute contamination.**

Se reporter à la vue éclatée des pièces et à la liste des pièces de la source CI en suivant cette procédure. (Voir **Figure 79** et **Tableau 20** page 266).

- 1 Monter la lentille de focalisation d'ions, la lentille d'entrée et l'isolant de lentille. (Voir **Figure 79** et **Tableau 20** page 266).
- 2 Faire glisser le disque d'extraction et le cylindre d'extraction dans la source. (Voir **Figure 79** page 266.)
- 3 Faire glisser les pièces détachées montées lors de l'étape 1 dans la source.
- 4 Serrer les vis de fixation des lentilles.
- 5 Fixer le disque en céramique au repousseur et le placer sur la source.
- 6 Placer l'ensemble unité chauffante sur la source.
- 7 Réinstaller le filament factice et le filament, puis fixer avec les filets de la vis.

## 8 Maintenance en mode CI

### Montage de la source CI

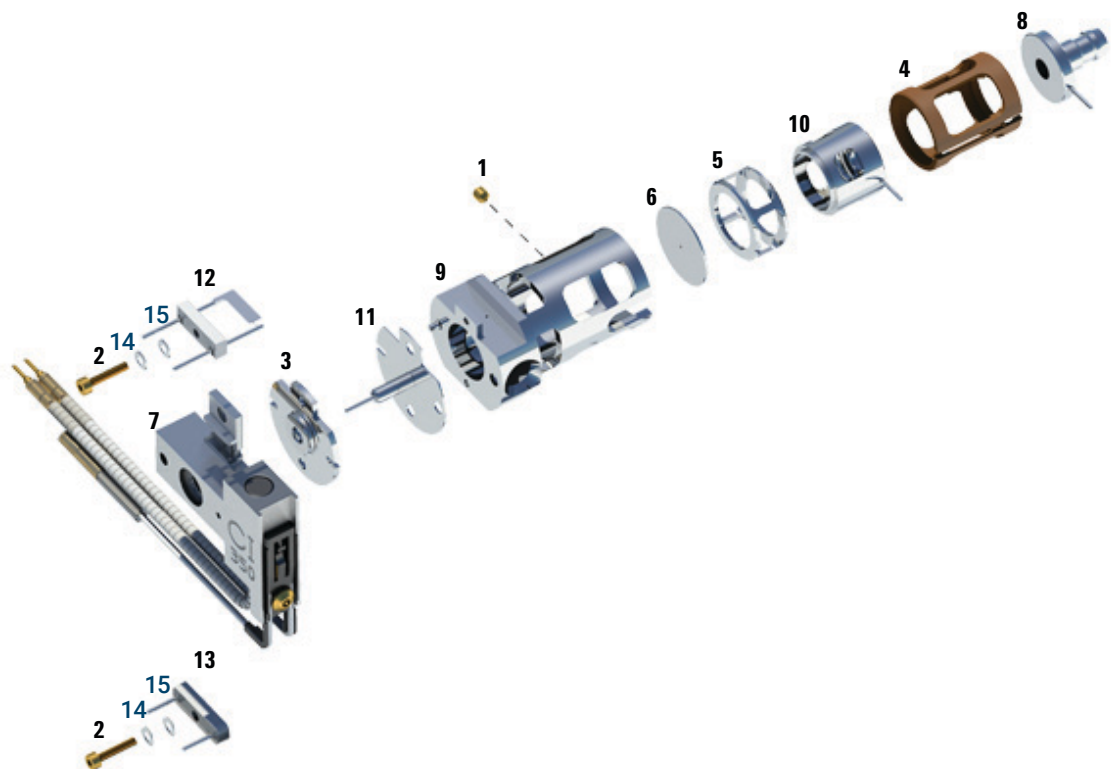


Figure 79. Vue éclatée de la source CI

**Tableau 20** Liste des pièces de la source CI (Figure 79)

Élément	Description	Référence
1	Vis de fixation	G1999-20022
2	Vis de filament	G1999-20021
3	Isolant de repousseur CI	G1999-20433
4	Isolant de lentille CI	G3170-20540
5	Cylindre d'extraction CI	G1999-20444
6	Disque d'extraction CI	G1999-20446
7	Ensemble unité chauffante de la source CI	G3870-60415
8	Lentille d'entrée	G7000-20026

## 8 Maintenance en mode CI

### Montage de la source CI

Tableau 20 Liste des pièces de la source CI (Figure 79) (suite)

Élément	Description	Référence
9	Corps de la source CI	G3170-20430
10	Lentille de focalisation d'ions	G1999-20443
11	Repousseur CI	G7077-20432
12	Filament de source CI - lot de 2	G7005-60072
13	Filament factice	G1999-60454
14	Rondelle à ressort incurvée, 2,2 mm de DI, 4,5 mm de DE, qté : 2	3050-1374
15	Rondelle plate	3050-9082
Non illustré	Emballage, source GC/MS, Clamshell	G7002-80008
Non illustré	Support, source GC/MS, Clamshell	G7002-00008
Non illustré	Ensemble de la source CI	G7002-67404
Non illustré	Ensemble de la source CI (sans cône d'étanchéité)	G7077-67404

## Dépose du filament de la source CI

### Matériel nécessaire

- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030) (petite taille 8650-0029)
- Tournevis hexagonal, 1,5 mm (8710-1570)
- Brucelles (8710-2460)



### Procédure

- 1 Mettre le spectromètre de masse à pression atmosphérique. (Voir « **Mise à pression atmosphérique du MS** » page 146.)

#### ATTENTION

Afin d'éviter toute pollution, toujours porter des gants propres pour travailler dans la chambre de l'analyseur.

#### AVERTISSEMENT

L'analyseur, l'interface GC/MS et d'autres composants de la chambre de l'analyseur fonctionnent à de très hautes températures. Ne pas toucher les pièces à moins d'être sûr qu'elles sont suffisamment refroidies.

- 2 Ouvrir la chambre avant de l'analyseur. (Voir « **Ouverture de la chambre avant de l'analyseur** » page 182.)
- 3 Déposer la source à CI. (Voir « **Dépose de la source CI série 7000** » page 249.)
- 4 Retirer la vis maintenant le filament dans la source CI. (Voir **Figure 80** page 269.)
- 5 Faire coulisser le filament hors de l'ensemble de la source CI. (Voir **Figure 80** page 269.)

## 8 Maintenance en mode CI

### Dépose du filament de la source CI

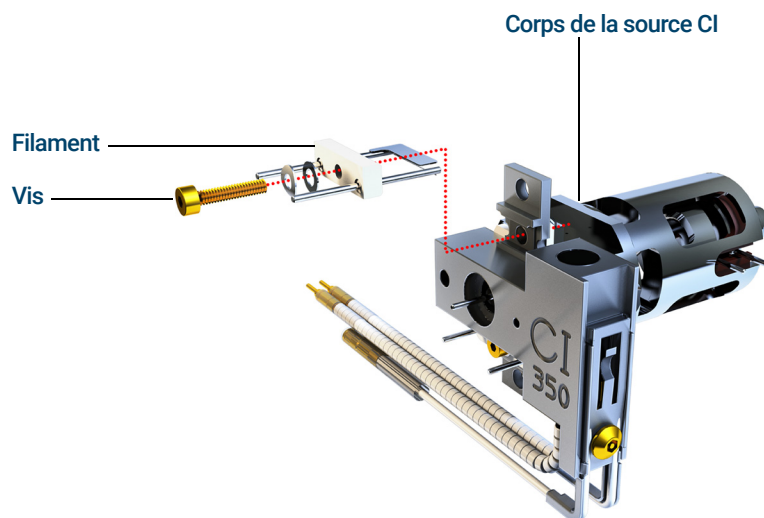


Figure 80. Changement du filament de la source CI

# Installation du filament de la source CI

## Matériel nécessaire

- Ensemble filament, lot de 2, CI (G7005-60072)
- Gants, propres, non pelucheux (grande taille 8650-0030)  
(petite taille 8650-0029)
- Brucelles (8710-2460)



## Procédure

- 1 Retirer l'ancien filament. (Voir « **Dépose du filament de la source CI** » page 268.)
- 2 Placer le nouveau filament en position dans le corps de source d'ions. (Voir **Figure 80** page 269.)
- 3 Fixer le filament dans le corps de source d'ions avec la vis.
- 4 Après l'installation du filament, vérifiez qu'il n'est pas mis à la masse par le corps de source.
- 5 Réinstaller la source CI. (Voir « **Installation de la source CI série 7010** » page 239.)
- 6 Mettre le MS sous vide. (Voir « **Mise du MS sous vide** » page 141.)
- 7 Effectuer l'autotune du spectromètre de masse.



[www.agilent.com](http://www.agilent.com)

© Agilent Technologies, Inc. 2019

Première édition, janvier 2019



G7003-93050

