



ISQ EC et ISQ EM

Spectromètres de masse

Manuel d'utilisation

1R120591-0002 Révision E • Février 2019

thermo
scientific

Copyright © 2018 Thermo Fisher Scientific Inc. Tous droits réservés.

Manuel d'utilisation original

Les descriptions matérielles présentées dans cette révision de manuel concernent le spectromètre de masse ISQ EC. Pour l'historique des publications du manuel, voir [page 209](#).

Marques déposées

Acrobat, Adobe et Adobe Reader sont des marques déposées d'Adobe Systems Incorporated. Microsoft et Windows sont des marques déposées de Microsoft Corporation.

Toutes les autres marques déposées sont la propriété de Thermo Fisher Scientific et de ses filiales.

Thermo Fisher Scientific Inc. fournit cette documentation à l'achat du produit pour vous accompagner dans l'utilisation de celui-ci. Ce document est une œuvre protégée par les lois en vigueur sur la propriété intellectuelle. Sa reproduction, partielle ou intégrale, est strictement interdite sans l'accord écrit de Thermo Fisher Scientific Inc.

Ce manuel est fourni « en l'état ». Le contenu de ce manuel peut être modifié sans préavis à l'occasion de révisions ultérieures.

Thermo Fisher Scientific Inc. ne garantit aucunement que ce document soit complet, exact ou exempt d'erreurs. Thermo Fisher Scientific Inc. n'assume aucune responsabilité et ne sera pas tenu responsable des erreurs, des omissions, des dommages ou des pertes qui pourraient résulter de l'utilisation de ce document, même si les informations contenues dans le document sont correctement respectées.

Ce document ne fait l'objet d'aucun contrat de vente entre Thermo Fisher Scientific Inc. et un acheteur. Le présent document ne régit ou ne modifie en aucune manière les Conditions de vente. Les Conditions de vente prévalent en cas d'informations contradictoires entre ces deux documents.

Contact

Il y a plusieurs façons de nous contacter :

Informations pour commander

Pour obtenir une assistance de vente et des informations pour passer commande, contactez votre service des ventes Thermo Fisher Scientific. Pour contacter la personne ressource, rendez-vous dans la rubrique Contact sur <http://www.thermofisher.com>.

Assistance technique

Pour obtenir une assistance technique, contactez votre service des ventes Thermo Fisher Scientific. Pour contacter la personne ressource, rendez-vous dans la rubrique Contact sur <http://www.thermofisher.com>.

Adresse du fabricant légal

Thermo Finnigan LLC, qui fait partie de Thermo Fisher Scientific
355 River Oaks Parkway
San Jose, Californie 95134
États-Unis

Sommaire

Contact	2
1 Comment utiliser ce manuel	9
1.1 À propos de ce manuel	10
1.2 Conventions	11
1.2.1 Messages de sécurité	11
1.2.2 Avertissements spéciaux et notes d'informations.....	11
1.2.3 Conventions typographiques	12
1.3 Documents de référence	14
2 Sécurité.....	16
2.1 Symboles relatifs à la sécurité et mentions d'avertissement	17
2.1.1 Symboles de sécurité et mentions d'avertissement utilisés dans ce manuel.....	17
2.1.2 Respect des consignes de ce manuel.....	18
2.1.3 Symboles relatifs à la sécurité sur l'instrument	18
2.2 Utilisation prévue.....	20
2.3 Consignes de sécurité	21
2.3.1 Consignes générales de sécurité.....	21
2.3.2 Qualification du personnel.....	22
2.3.3 Équipements de protection individuelle.....	23
2.3.4 Consignes de sécurité électrique	24
2.3.5 Risques résiduels généraux.....	25
2.4 Informations sur les solvants et additifs.....	29
2.5 Informations de conformité.....	30
3 Vue d'ensemble de l'instrument	31
3.1 Principe opératoire du spectromètre de masse	32
3.2 Présentation d'une analyse LC/MS ou IC/MS.....	33
3.3 Fonctionnement du logiciel	35

4 Déballage	36
4.1 Déballage	37
4.2 Contenu de la livraison	40
5 Installation.....	41
5.1 Consignes de sécurité pour l'installation.....	42
5.2 Installation du spectromètre de masse	43
5.3 Exigences relatives au site	45
5.3.1 Paillasse.....	45
5.3.2 Informations sur l'alimentation électrique.....	45
5.3.3 Cordon d'alimentation.....	46
5.3.4 Condensation	50
5.3.5 Conditions d'utilisation	50
5.3.6 Ventilation gazeuse.....	51
5.3.7 Alimentation en azote.....	52
5.4 Déballage de l'instrument	55
5.5 Configuration du matériel.....	56
5.5.1 Installation de la pompe primaire.....	56
5.5.2 Installation du filtre à brouillard d'huile	70
5.5.3 Ajout d'huile à la pompe primaire	80
5.5.4 Installation du piège à solvant	84
5.5.5 Installation de l'insert évacuateur de l'enceinte de la source et du cône de balayage	85
5.5.6 Basculement entre les modes HESI et APCI sur l'enceinte de la source ISQ EM	90
5.5.7 Installation de la solution d'étalonnage interne.....	92
5.5.8 Connexion des systèmes IC et LC à l'entrée du MS	93
5.5.9 Rinçage de la solution d'étalonnage.....	95
5.5.10 Connexion du système au PC.....	97
5.6 Récapitulatif de l'installation matérielle.....	100
5.7 Mise sous tension du système.....	102

6 Fonctionnement	104
6.1 Introduction au chapitre	105
6.2 Consignes de sécurité pour l'utilisation du système	106
6.3 Vue d'ensemble du spectromètre de masse	108
6.4 Configuration du MS sans Chromeleon	109
6.5 Fonctionnement utilisateur	121
6.5.1 Interface utilisateur Chromeleon	121
6.6 Analyse du premier échantillon	128
6.6.1 Pour commencer	128
6.6.2 Éditeur de méthode—Paramètres de la source, mode facile	129
6.6.3 Éditeur de méthode—Paramètres de la source, mode avancé	132
6.6.4 Éditeur de méthode—Paramètres de balayage	134
6.6.5 Éditeur de méthode—Mode composant	135
6.6.6 Éditeur de méthode—Mode balayage	139
6.6.7 Développement de méthode	141
6.6.8 Canaux de signaux de données du spectromètre de masse	143
6.6.9 Variables personnalisées	143
6.6.10 Historique de Chromeleon	143
6.7 Arrêt du spectromètre de masse	144
6.7.1 Mise en veille sur une courte durée	144
6.7.2 Arrêt sur une longue durée	145
6.7.3 Ventilation du spectromètre de masse	149
6.8 Câble de démarrage à distance	151
6.8.1 HPLC-Passeur automatique d'échantillons Vanquish	152
6.8.2 UltiMate 3000	152
6.8.3 Passeur automatique d'échantillons AS-AP	152
6.8.4 Passeur automatique d'échantillons Integriion (sans AS-AP)	153

7 Maintenance et entretien	154
7.1 Introduction à la maintenance et à l'entretien.....	155
7.2 Consignes de sécurité pour la maintenance et l'entretien.....	156
7.3 Consignes générales pour la maintenance et l'entretien.....	158
7.4 Maintenance préventive et régulière	159
7.4.1 Plan de maintenance	159
7.4.2 Calendrier de la maintenance préventive.....	160
7.4.3 Nettoyage ou décontamination de l'instrument	160
7.4.4 Remplacement des capillaires de la sonde ESI pour les spectromètres de masse ISQ EC et ISQ EM	163
7.4.5 Remplacement des capillaires de la sonde APCI pour les spectromètres de masse ISQ EM.....	167
7.4.6 Remplacement de l'aiguille APCI	175
7.4.7 Nettoyage du système d'optique frontal.....	176
7.5 Retirer l'instrument de l'arrangement modulaire du système.....	186
7.6 Mise à jour du microprogramme du spectromètre de masse.....	187
8 Résolution des problèmes	189
8.1 Informations générales sur la résolution des problèmes	190
8.2 Problèmes avec le réglage automatique	192
8.3 Résolution des fuites de gaz sources	194
9 Caractéristiques	195
9.1 Caractéristiques physiques	196
10 Accessoires, consommables et pièces de rechange.....	197
10.1 Informations générales.....	198
10.2 Kit d'expédition.....	199
10.3 Pièces de rechange	201

11 Annexe.....	205
11.1 Informations de conformité.....	206
11.1.1 Déclarations de conformité.....	206
11.1.2 Conformité DEEE	207
11.1.3 Conformité à la directive FCC.....	208
11.1.4 Conformité réglementaire	208
11.1.5 Conformité de sécurité à basse tension.....	209
11.1.6 Note sur le levage et la manutention des instruments Thermo Scientific	209
11.1.7 Note sur l'utilisation appropriée des instruments Thermo Scientific	209
11.1.8 Note sur la susceptibilité aux transmissions électromagnétiques.....	209
11.1.9 Historique des publications du manuel	209
12 Index.....	210

1 Comment utiliser ce manuel

Ce chapitre apporte des informations concernant l'utilisation de ce manuel, les conventions adoptées, ainsi que la documentation de référence disponible en plus du présent manuel.

1.1 À propos de ce manuel

Ce manuel décrit les caractéristiques fonctionnelles et le principe opératoire des spectromètres de masse Thermo Scientific™ ISQ™ EC et ISQ™ EM. Il fournit des instructions concernant l'installation, la configuration, le démarrage, l'arrêt, le fonctionnement, la maintenance et le dépannage de ces systèmes.

L'agencement de ce manuel permet à l'utilisateur de se reporter rapidement aux sections qui l'intéressent. Pour bien comprendre le fonctionnement de votre détecteur, lisez soigneusement ce manuel.

Ce manuel contient également des messages et consignes de sécurité ainsi que des avertissements spéciaux qui, s'ils sont scrupuleusement suivis, peuvent prévenir les blessures corporelles, les dommages occasionnés au détecteur et les pertes de données.

Notez ce qui suit :

- ◆ La configuration du détecteur peut varier, donc toutes les descriptions ne s'appliquent pas nécessairement à votre détecteur.
- ◆ Si certaines informations ne s'appliquent qu'à un seul modèle ou à une seule variante, celui-ci ou celle-ci est identifié par son nom.
- ◆ Les illustrations de ce manuel ont pour objectif de fournir une compréhension de base. Elles peuvent différer du modèle ou du composant du détecteur en question. Cela ne remet cependant pas en cause les descriptions. Aucune réclamation ne peut être dérivée des illustrations de ce manuel.

1.2 Conventions

Cette section décrit les conventions utilisées tout au long du présent manuel.

1.2.1 Messages de sécurité

Les messages et consignes de sécurité sont présentés de la manière suivante :

- ◆ Les messages et consignes de sécurité s'appliquant à l'ensemble du manuel et à toutes les procédures de ce manuel sont regroupés dans le chapitre Sécurité.
- ◆ Les messages et consignes de sécurité s'appliquant à toute une section ou à plusieurs procédures d'une section sont énoncés au début de la section concernée.
- ◆ Les messages de sécurité ne s'appliquant qu'à une section ou procédure particulière sont énoncés dans la section ou la procédure concernée. Ils sont présentés différemment du texte principal :

Les messages de sécurité sont souvent précédés d'un symbole ou d'une mention d'avertissement. La mention d'avertissement est affichée en lettres majuscules et caractères gras.

Veillez à toujours bien comprendre et suivre tous les messages de sécurité indiqués dans ce manuel.

1.2.2 Avertissements spéciaux et notes d'informations

Les avertissements spéciaux et notes d'informations de ce manuel sont présentés différemment du texte principal. Ils sont encadrés et accompagnés d'une mention qui les identifie. La mention est affichée en lettres majuscules et caractères gras.

AVERTISSEMENT indique que l'absence de prise en considération de cette information risque d'entraîner des blessures corporelles.

AVIS indique que l'absence de prise en considération de cette information risque de conduire à l'obtention de résultats incorrects ou d'endommager l'instrument.

NOTE met l'accent sur des informations d'intérêt général ou utiles qui peuvent faciliter une tâche ou optimiser les performances du détecteur.

1.2.3 Conventions typographiques

Ces conventions typographiques concernent les descriptions suivantes :

Données saisies et affichées

- Les éléments suivants apparaissent en caractères **gras** :
 - ◆ Données saisies avec le clavier ou sélectionnées avec la souris
 - ◆ Boutons à cliquer sur l'écran
 - ◆ Commandes saisies avec le clavier
 - ◆ Noms des, par exemple, boîtes de dialogue, propriétés et paramètres
- Par souci de concision, les expressions et chemins longs apparaissent sous forme condensée. Par exemple : Cliquez sur **Start > All Programs > Thermo Chromeleon 7 > Services Manager > Start Instrument Controller**.

Références et messages

- Les références renvoyant à des documents supplémentaires sont rédigées en caractères *italiques*.
- Les messages qui sont affichés sur l'écran sont entourés de guillemets.

Point de vue

Sauf indication contraire, les expressions *gauche* et *droite* utilisées dans ce manuel font toujours référence au point de vue d'une personne faisant face à la face avant du détecteur.

Mots particulièrement importants

Les mots particulièrement importants du texte principal sont rédigés en caractères *italiques*.

Version manuelle électronique (PDF)

La version électronique du manuel (PDF) contient de nombreux liens sur lesquels vous pouvez cliquer pour naviguer vers d'autres rubriques du manuel. Parmi ces liens :

- ◆ Entrées de table des matières
- ◆ Entrées d'index
- Renvois (texte en bleu), vers des sections et figures par exemple

1.3 Documents de référence

En plus de ce manuel d'utilisation, d'autres documents sont disponibles à des fins de référence.

Documentation matérielle

Les documents matériels supplémentaires sont les suivants :

Manuels d'utilisation d'autres modules du système de LC ou IC

- *Instrument Installation Qualification Operating Instructions*

NOTE les versions électroniques de ces manuels sont disponibles sous forme de fichiers PDF (Portable Document Format). Vous devez disposer d'Adobe™ Reader™ ou Adobe™ Acrobat™ pour pouvoir ouvrir et lire les fichiers PDF.

Documentation logicielle

Les documents logiciels supplémentaires sont les suivants :

- *Les manuels et l'aide Chromeleon™ 7*
Le document d'aide *Chromeleon 7 Help* offre des informations abondantes et un matériel de référence détaillé couvrant tous les aspects du logiciel. Pour en savoir plus sur l'installation et la configuration de l'appareil, reportez-vous au document *Installation Guide* (guide d'installation) ; pour des informations spécifiques sur un appareil particulier, reportez-vous au document *Instrument Configuration Manager Help* (aide pour le gestionnaire de configuration de l'instrument). Dans Chromeleon 7, les appareils sont appelés des modules.

Pour en savoir plus sur les éléments principaux de l'interface utilisateur et pour être guidé(e) pas à pas à travers les flux de travail les plus importants, reportez-vous au *Quick Start Guide* (guide de démarrage rapide).

Pour une présentation concise des flux de travail les plus importants, reportez-vous à la *Reference Card* (carte de référence).

- *Aide Chromeleon™ 6.8*
Le document d'aide *Chromeleon 6.8 Help* offre d'abondantes informations sur tous les aspects du logiciel, y compris l'installation et la configuration de l'appareil.

NOTE La documentation *Chromeleon Help* est incluse à la livraison du logiciel.

Documents tiers

Reportez-vous également à la documentation de l'utilisateur fournie par les fabricants de composants et matériaux tiers, par exemple, les fiches de données de sécurité (FDS).

Les documents tiers comprennent la documentation relative à l'alimentation en gaz, le cas échéant :

- ◆ Documentation utilisateur pour le générateur d'azote

2 Sécurité

Ce chapitre présente des informations générales et spécifiques sur la sécurité ainsi que sur l'utilisation prévue du détecteur.

2.1 Symboles relatifs à la sécurité et mentions d'avertissement

2.1.1 Symboles de sécurité et mentions d'avertissement utilisés dans ce manuel

Ce manuel contient des messages de sécurité visant à prévenir les blessures chez les utilisateurs du détecteur. Les symboles de sécurité et mentions d'avertissement de ce manuel sont les suivants :



Soyez toujours au fait des informations de sécurité. Ne faites rien avant d'avoir bien compris toutes les informations et considéré les conséquences de ce que vous faites.



ATTENTION indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut causer des blessures légères ou modérées.



AVERTISSEMENT indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut causer des blessures graves.

2.1.2 Respect des consignes de ce manuel

Respectez les consignes suivantes :

- ◆ Avant l'installation ou la mise en fonctionnement de l'instrument, lisez attentivement ce manuel afin de vous familiariser avec l'instrument et son manuel. Ce manuel contient des informations importantes concernant la sécurité de l'utilisateur ainsi que l'utilisation et l'entretien de l'instrument.
- ◆ Conservez toujours le manuel près de l'instrument afin de pouvoir le consulter à tout moment.
- ◆ Enregistrez ce manuel et transmettez-le à tout autre utilisateur.



Lisez, comprenez et respectez tous les messages et consignes de sécurité présentés dans ce manuel.

2.1.3 Symboles relatifs à la sécurité sur l'instrument

Le tableau énumère les symboles de sécurité qui sont directement inscrits sur l'instrument ou sur les étiquettes apposées sur l'instrument. Suivez les consignes de sécurité de ce manuel afin de prévenir toutes blessures de l'opérateur et d'éviter d'endommager l'instrument.

Symbole	Description
	Indique un risque potentiel. Reportez-vous à ce manuel afin de prévenir les risques de blessures corporelles et d'éviter d'endommager l'appareil.
I O	Alimentation électrique activée Alimentation électrique désactivée
	Indique un courant alternatif.
	Indique une borne de mise à la terre.
	Indique qu'il existe un <i>risque</i> de choc électrique.
	Signale la présence d'une surface très chaude qui <i>pourrait</i> causer des brûlures.
	Indique qu'il existe un <i>risque</i> de lésion oculaire.
	Vous invite à lire la documentation de l'instrument pour que votre sécurité et le bon fonctionnement de l'instrument soient assurés. Si vous ne lisez pas attentivement la documentation, vous prenez le <i>risque</i> de vous exposer à des blessures corporelles.
	Indique qu'il existe un <i>risque</i> de blessure corporelle si un objet n'est pas soulevé par au moins deux personnes.

2.2 Utilisation prévue

L'instrument est destiné aux applications de spectrométrie de masse (MS) couplée à la chromatographie liquide (LC) et à la chromatographie ionique (IC). Le système doit être utilisé uniquement par du personnel qualifié dans un laboratoire.

L'instrument est prévu uniquement pour une utilisation en laboratoire de recherche. Il n'est pas prévu pour des procédures de diagnostic.

Pratiques de laboratoire

Thermo Fisher Scientific recommande que le laboratoire accueillant le système MS adopte les meilleures pratiques en matière d'analyses LC-MS et IC-MS. Il s'agit entre autres :

- ◆ Utilisation d'étalons appropriés
- ◆ Étalonnages réguliers
- ◆ Définition et respect des limites de durée de conservation pour tous les consommables utilisés avec ce système
- ◆ Fonctionnement du système selon des protocoles développés en laboratoire, validés et vérifiés en interne

2.3 Consignes de sécurité

2.3.1 Consignes générales de sécurité

Tous les utilisateurs doivent respecter les informations générales de sécurité présentées dans cette section ainsi que tous les messages et consignes de sécurité spécifiques exposés ailleurs dans ce manuel, et ce, durant toutes les phases d'installation, de fonctionnement, de dépannage, de maintenance, d'arrêt et de transport du détecteur.



Toute utilisation de cet instrument d'une manière autre que celle indiquée par Thermo Fisher Scientific pourrait compromettre le bon fonctionnement des dispositifs de protection de l'utilisateur. Respectez les consignes suivantes :

- Faire fonctionner l'instrument dans le seul cadre de ses spécifications techniques.
- Utiliser exclusivement les pièces de rechange, composants, options et périphériques supplémentaires spécifiquement autorisés et qualifiés pour le détecteur par Thermo Fisher Scientific.
- Suivez uniquement les procédures décrites dans ce manuel d'utilisation et dans les documents connexes du détecteur. Suivre les instructions détaillées et utiliser les outils recommandés pour la procédure.
- N'ouvrir l'enceinte du détecteur et les autres composants que sur instruction spécifique décrite dans le manuel.
- Thermo Fisher Scientific ne peut être tenu responsable des dommages, matériels ou autres, découlant de l'utilisation inappropriée ou incorrecte du détecteur. En cas de questions concernant l'usage approprié, contactez Thermo Fisher Scientific avant de poursuivre.

Norme de sécurité

Cet instrument appartient à la classe de protection I (fourni avec une borne de mise à la terre). L'appareil a été fabriqué et testé selon les normes de sécurité internationales.

2.3.2 Qualification du personnel

Respectez les informations ci-dessous concernant la qualification appropriée du personnel chargé d'installer ou d'utiliser le détecteur.



Installation

Seul du personnel qualifié est autorisé à installer l'instrument et à effectuer les branchements électriques selon les réglementations appropriées. Thermo Fisher Scientific recommande que l'installation soit toujours effectuée par du personnel d'entretien certifié par Thermo Fisher Scientific (appelé, par souci de concision, technicien de maintenance Thermo Fisher Scientific).

Si une personne autre qu'un technicien de maintenance Thermo Fisher Scientific installe et configure le module, cet installateur est responsable de la sécurité du module et du système.

Fonctionnement général

L'instrument est conçu pour être utilisé en laboratoire par du personnel formé et qualifié.

Tous les utilisateurs doivent connaître les risques présentés par le détecteur et les substances utilisées. Tous les utilisateurs doivent respecter les fiches de données de sécurité (FDS).

2.3.3 Équipements de protection individuelle

Portez un équipement de protection individuelle et respectez les bonnes pratiques de laboratoire pour vous protéger des substances dangereuses. L'équipement approprié dépend du risque. Pour recevoir des conseils sur les risques et l'équipement requis en fonction des substances utilisées, reportez-vous aux fiches de données de sécurité et de manutention de matériaux fournies par le fournisseur.



Un lavabo avec système de douche oculaire doit être disponible à proximité. Si une substance quelconque entre en contact avec la peau ou les yeux, lavez la zone affectée et consultez un médecin.

Vêtements de protection

Pour être protégé(e) des projections chimiques, de liquides dangereux ou d'autres contaminants durant un travail sur le système LC-MS/IC-MS, ou à proximité de ce dernier, portez un vêtement de protection approprié comme une blouse de laboratoire. Pour en savoir plus sur la bonne façon de manipuler une substance particulière et sur certains risques spécifiques, reportez-vous à la fiche de données de sécurité de la substance concernée.

Lunettes de protection

Pour éviter les éclaboussures de liquides dans les yeux, portez des lunettes de protection appropriées, comme des lunettes de sécurité avec protection latérale. En cas de risques d'éclaboussures de produits liquides, portez des lunettes.

Gants

Pour vous protéger des liquides dangereux et éviter les blessures corporelles au cours d'une activité de maintenance ou d'entretien, portez des lunettes de protection appropriées.

2.3.4 Consignes de sécurité électrique



AVERTISSEMENT—Choc électrique ou détérioration de l'appareil

L'intérieur de l'appareil est le siège de tensions élevées qui peuvent causer un choc électrique ou endommager l'appareil.

- N'apportez aucune modification aux connexions électriques et de mise à la terre.
- Si vous soupçonnez un dysfonctionnement électrique quelconque, débranchez le cordon électrique et contactez l'assistance technique de Thermo Fisher Scientific.
- N'ouvrez l'enceinte ou ne retirez les panneaux de protection que sur instruction spécifique décrite dans ce manuel.
- Ne placez aucun réservoir de liquide directement sur l'appareil. En cas de fuites, le liquide peut pénétrer dans l'appareil et entrer en contact avec les composants électriques entraînant un court-circuit. Placez plutôt les réservoirs de liquide dans le rack de solvant disponible avec le système HPLC.

2.3.5 Risques résiduels généraux

Durant une séance de travail sur l'instrument, soyez attentif aux risques résiduels généraux suivants :



AVERTISSEMENT—Substances dangereuses

De nombreux solvants, phases mobiles et échantillons organiques sont dangereux pour la santé. Assurez-vous de bien connaître les propriétés infectieuses et toxiques de toutes les substances utilisées. Il se peut que vous ne connaissiez pas les propriétés infectieuses et toxiques de toutes les substances que vous utilisez. En cas de doute sur une substance, considérez-la comme étant potentiellement dangereuse. Pour obtenir des conseils sur la bonne façon de manipuler une substance particulière, reportez-vous à la fiche de données de sécurité du fabricant. Respectez les lignes directrices des bonnes pratiques de laboratoire.

- Assurez-vous de bien connaître les propriétés de toutes les substances utilisées. Veillez à éviter toute exposition aux substances nocives. En cas de doute sur une substance, manipulez-la comme si elle était potentiellement dangereuse.
- Portez l'équipement de protection individuelle requis en fonction du risque et respectez les bonnes pratiques de laboratoire.
- Réduisez le volume des substances au minimum requis pour l'analyse de l'échantillon.
- N'utilisez pas le détecteur dans un environnement potentiellement inflammable.
- Veillez à éviter toute accumulation de substances nocives. Vérifiez que le site de l'installation est bien aéré.
- Mettez au rebut les déchets dangereux d'une manière qui soit respectueuse de l'environnement et conforme aux réglementations locales. Suivez un programme approuvé et réglementé de mise au rebut des déchets.



AVERTISSEMENT—Risque biologique

Les matières dangereuses, par exemple les microorganismes, les cultures cellulaires, les tissus, fluides corporels et autres agents biologiques, peuvent transmettre des maladies infectieuses. Pour éviter toutes infections avec ces agents :

- Considérez toutes substances biologiques comme étant au moins potentiellement infectieuses.
- Portez l'équipement de protection individuelle requis en fonction du risque et respectez les bonnes pratiques de laboratoire.
- Mettez au rebut les déchets biologiques dangereux d'une manière qui soit respectueuse de l'environnement et conforme aux réglementations locales. Suivez un programme approuvé et réglementé de mise au rebut des déchets.



AVERTISSEMENT—Auto-inflammation des solvants

Les solvants avec une température d'auto-inflammation inférieure à 150 °C peuvent s'enflammer lorsqu'ils rentrent en contact avec une surface très chaude (par exemple, due à une fuite dans le système chromatographique). Évitez l'utilisation de ces solvants.

**AVERTISSEMENT—Vapeurs dangereuses**

Installez le système LC-MS ou IC-MS dans un laboratoire bien aéré. Si la phase mobile ou l'échantillon comprend des solvants inflammables ou volatils, assurez-vous qu'ils ne pénètrent pas dans l'espace de travail. Si la phase mobile ou l'échantillon comprend des solvants inflammables ou volatils, évitez les flammes nues et les étincelles.

- Le gaz d'évacuation peut contenir des fumées dangereuses. Pour éviter une accumulation des gaz d'évacuation, vérifiez que ces derniers sont bien absorbés par une hotte aspirante ou un autre dispositif de ventilation. Maintenez une bonne aération dans le laboratoire. N'évacuez pas directement dans le laboratoire.
- Évitez les flammes nues et les étincelles. N'utilisez pas le détecteur en présence de gaz ou fumées inflammables.

**ATTENTION—Rejet de substances dangereuses par les capillaires en PEEK**

Le système LC ou IC peut contenir des capillaires en PEEK. En cas de dilatation ou d'attaque par des acides, les capillaires en PEEK peuvent fuir ou éclater.

- Certains produits chimiques, comme le trichlorométhane (CHCl_3), le diméthyl sulfoxyde (DMSO) ou le tétrahydrofurane (THF), peuvent provoquer une dilatation du PEEK.
- Le PEEK peut être attaqué par des acides concentrés comme les acides sulfurique et nitrique, ou par un mélange d'hexane, éther acétique et méthanol.
- La dilatation et les attaques ne posent pas de problème avec des procédures de rinçage brèves.
- Pour en savoir plus, consultez la documentation technique sur la résistance chimique du PEEK.



ATTENTION

La silice fondue est présente dans les cuves à circulation et les capillaires. Pour éviter toutes blessures corporelles, portez toujours des lunettes de sécurité lorsque vous manipulez des tubes en silice fondue, par exemple pour les couper à la bonne longueur.



ATTENTION—Réaction allergique

Certains capillaires du système HPLC sont en MP35N™, un alliage à base de nickel-cobalt. Chez les personnes sensibles au nickel/cobalt, il y a un risque de réaction allergique en cas de contact avec la peau.



ATTENTION—Étincelles dues aux décharges électrostatiques

Le liquide circulant à travers les capillaires peut générer de l'électricité statique, en particulier en présence de capillaires isolants et de solvants non conducteurs (par exemple, l'acétonitrile pur). Les décharges d'énergie électrostatique peuvent générer des étincelles, entraînant un risque d'incendie. Prévenez la formation d'électricité statique près du système de chromatographie.

2.4 Informations sur les solvants et additifs

Pour maintenir une fonctionnalité optimale de l'instrument, respectez les recommandations suivantes sur l'usage des solvants et additifs :

- N'utilisez que des solvants et additifs compatibles avec toutes les pièces présentes le long du circuit d'écoulement.
- Suivez toutes les recommandations spécifiques présentées dans d'autres sections de ce manuel. Reportez-vous aux *manuels d'utilisation pour tous les modules du système LC ou IC*. Ils peuvent offrir des lignes directrices et des informations supplémentaires.
- Certaines procédures de nettoyage de ce manuel exigent l'utilisation de méthanol. Si le méthanol à utiliser dans les procédures de nettoyage est indisponible ou interdit, remplacez-le par de l'éthanol de qualité CLSM.

2.5 Informations de conformité

Thermo Fisher Scientific effectue des essais et évaluations approfondis de ses produits pour garantir un strict respect de la réglementation internationale et nationale applicable. Lorsque le système vous est livré, il répond à toutes les normes de sécurité et de compatibilité électromagnétique (CEM) pertinentes, décrites dans ce manuel. Pour en savoir plus, voir [section 11.1, page 206](#).

Les changements que vous introduisez dans l'appareil risquent d'invalider la conformité avec certaines normes de sécurité et de CEM. Ces changements concernent le remplacement d'une pièce ou l'ajout de composants, d'options ou de périphériques qui ne sont pas spécifiquement autorisés et qualifiés pour le produit par Thermo Fisher Scientific. Pour garantir une conformité continue avec les normes CEM et de sécurité, les pièces de rechange et les composants, options et périphériques supplémentaires doivent être commandés auprès de Thermo Fisher Scientific ou de l'un de ses représentants autorisés.

L'appareil a été expédié depuis son site de fabrication dans de bonnes conditions de sécurité.

3 Vue d'ensemble de l'instrument

Ce chapitre présente le spectromètre de masse et ses principaux composants.

3.1 Principe opératoire du spectromètre de masse

Les spectromètres de masse ISQ EC et ISQ EM ont été spécifiquement conçus pour la chromatographie liquide (LC) ou ionique (IC) combinée à la spectrométrie de masse (MS). Ces technologies permettent une détection sélective et sensible des molécules organiques. Le couplage de la chromatographie en phase liquide à hautes performances (HPLC ou LC) ou de la chromatographie ionique (IC) à la spectrométrie de masse constitue l'un des outils analytiques de séparation les plus puissants à la disposition des scientifiques. Les systèmes LC-MS et IC-MS ont connu un développement tel qu'ils représentent désormais deux des techniques les plus importantes pour caractériser et détecter les composés organiques.

La spectrométrie de masse est une technique analytique puissante avec de nombreuses applications :

- Identification de composés inconnus
- Quantification de composés inconnus
- Détermination de la structure chimique

La fonction de base d'un détecteur MS est de mesurer le rapport masse/charge des ions. L'unité de masse est le Dalton (Da). Un Dalton est égal à 1/12 de la masse d'un seul atome de carbone 12. Il en découle la convention reconnue suivante : un atome de carbone 12 a exactement 12 unités de masse atomique (amu). Le détecteur MS ne mesure pas directement la masse moléculaire, mais le rapport masse/charge des ions. La charge électrique est une propriété quantifiée et ne peut exister que sous forme de nombres entiers, c.-à-d. 1, 2, 3, etc. L'unité de charge utilisée ici (z) est celle d'un électron (négatif) ou d'un proton (positif). Ainsi, le rapport masse/charge mesuré est noté m/z . La plupart des ions rencontrés en détection de masse n'ont qu'une seule charge. Dans ce cas, le rapport masse/charge est souvent désigné sous le nom de « masse » de l'ion.

3.2 Présentation d'une analyse LC/MS ou IC/MS

Lors d'une analyse LC/MS ou IC/MS typique, la partie de l'instrument comportant le système de chromatographie liquide (LC) ou le système de chromatographie ionique (IC) sépare un mélange en ses composants chimiques. La pompe LC/IC produit un courant de solvant (la phase mobile) qui passe à travers une colonne LC/IC (contenant la phase stationnaire) sous haute pression. Un passeur automatique d'échantillons introduit une quantité connue d'échantillon dans ce courant de solvant.

Le courant de solvant passant à travers la colonne LC/IC, l'échantillon est séparé en ses composants chimiques. La vitesse d'élution des composants de l'échantillon au sortir de la colonne dépend de leurs affinités relatives avec la phase mobile et les particules solides qui constituent le garnissage de la colonne. Au fur et à mesure que les composants chimiques séparés quittent la colonne LC/IC, ils pénètrent dans le spectromètre de masse pour y être ionisés et analysés. Le spectromètre de masse analyse les composants ionisés et détermine chaque rapport masse/charge (m/z) et intensité relative ; parallèlement, il envoie un ensemble de données à l'ordinateur du système de données. Lorsque le système intègre une pompe seringue et une vanne de déviation/injection, il y a trois façons supplémentaires d'introduire un échantillon dans le spectromètre de masse, comme décrit dans *Tableau 1*.

Méthode	Description
Perfusion directe	Connexion d'une pompe seringue directement sur la source d'ionisation à pression atmosphérique (API) du spectromètre de masse.
Perfusion à débit élevé	Utilisation d'un raccord en T pour combiner le débit de la pompe seringue à celui de la pompe LC ou IC.
Injection manuelle avec boucle	Raccordez une boucle d'échantillonnage, un raccord de port d'aiguille et une pompe LC/IC sur une vanne externe de déviation/injection. Après avoir rempli la boucle d'échantillonnage avec l'échantillon, changez la position de la vanne de déviation/injection afin de placer le contenu de la boucle dans le circuit d'écoulement du solvant produit par la pompe LC ou IC.

Tableau 1 : Méthodes d'introduction de l'échantillon dans le spectromètre de masse

Les spectromètres de masse à simple quadripôle ISQ EC et ISQ EM sont constitués d'une source d'ionisation à pression atmosphérique (API), d'un système d'optique ionique, d'un analyseur de masse à une étape et d'un système de détection ionique. Le système d'optique ionique, l'analyseur de masse, le système de détection ionique et une partie de la source API sont inclus dans un collecteur à vide. L'ionisation de l'échantillon a lieu dans la

source API. La méthode spécifique utilisée pour ioniser l'échantillon est désignée sous le nom de technique d'ionisation. Le système d'optique ionique transmet les ions produits dans la source API à l'analyseur de masse pour déterminer le rapport masse/charge (m/z) (des ions produits dans la source API). La polarité des potentiels électriques appliqués à la source API et au système d'optique ionique détermine quels ions, ceux chargés positivement ou ceux chargés négativement, sont transmis à l'analyseur de masse. Il est possible de configurer les méthodes d'acquisition des données du spectromètre de masse afin d'analyser des ions positifs ou négatifs ou de passer d'une polarité à l'autre au cours d'une même analyse. Reportez-vous à la Figure 1 pour une vue d'ensemble des systèmes ISQ EC et ISQ EM.

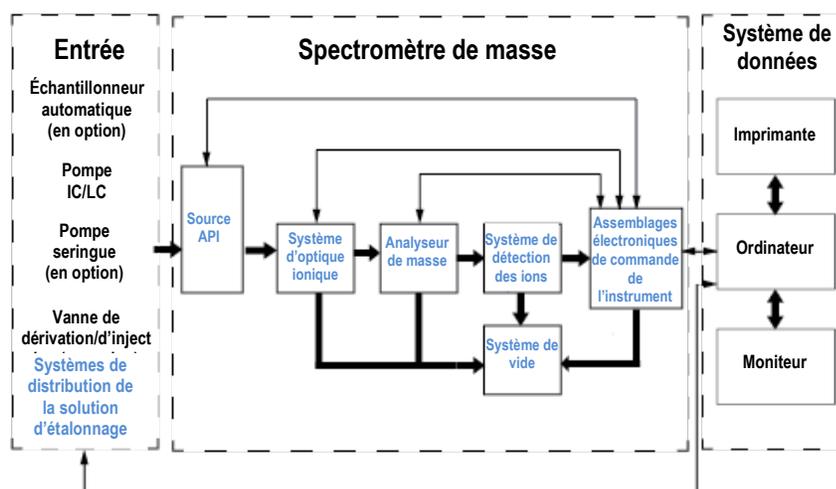


Figure 1 : schéma des systèmes ISQ EC et ISQ EM.

Les spectromètres de masse à simple quadripôle ISQ EC et ISQ EM fonctionnent comme des spectromètres de masse conventionnels avec une analyse de la masse en une seule étape. La source ionique ionise l'échantillon, le système d'optique ionique transfère les ions générés à travers le système de vide, l'analyse de masse des ions a lieu dans le quadripôle et les ions finaux, sélectionnés selon leur masse, sont ensuite transférés dans le système de détection ionique.

3.3 Fonctionnement du logiciel

Le spectromètre de masse fonctionne à partir d'un ordinateur configuré avec le logiciel Chromeleon. Le logiciel Chromeleon offre un contrôle instrumental complet avec acquisition et gestion des données.

Le système de données sert d'interface entre l'utilisateur et le spectromètre de masse, le passeur automatique d'échantillons, la pompe LC et la pompe seringue. Reportez-vous à l'aide Chromeleon pour en savoir plus sur le traitement des données des spectromètres de masse à simple quadripôle ISQ EC et ISQ EM et sur le pilotage des instruments. Chaque séquence composée du chargement d'ions dans l'analyseur de masse suivi par l'analyse de la masse des ions est appelée un balayage. Le spectromètre de masse utilise deux types de balayage, le balayage complet et/ou le balayage mesurant des ions sélectionnés (SIM) pour générer, fragmenter et détecter des ions. La capacité à faire varier non seulement les modes d'ionisation et de polarité ionique mais aussi le type et le mode de balayage offre une plus grande flexibilité à l'instrument permettant de résoudre des problèmes analytiques complexes.

L'éditeur de méthode de Chromeleon permet à l'utilisateur de configurer les balayages de plusieurs façons, combinant les balayages complets et SIM. L'utilisateur peut également demander des balayages de l'une ou l'autre polarité ou combiner les deux. Grâce à la simplification du pilotage de la source ionique et de l'éditeur de méthode, la configuration d'une méthode sur l'instrument n'a jamais été aussi facile. La capacité à passer en pilotage manuel permet aux utilisateurs qui le souhaitent de commander chaque appareil indépendamment. Pour en savoir plus sur l'éditeur de méthode, reportez-vous au fichier d'aide du système de données Chromeleon. Les utilisateurs peuvent configurer des balayages complets pour avoir une représentation du spectre de masse total ainsi que des balayages SIM pour suivre la présence d'ions spécifiques. La capacité à utiliser la dissociation induite par collision dans la source permet de réduire la présence de produits d'addition ou de générer des ions de confirmation par le biais de la fragmentation dans le système d'optique ionique de l'instrument.

4 Déballage

Ce chapitre explique comment déballer le système et donne des informations sur le contenu de la livraison.

4.1 Déballage

Emballage endommagé, défectueux à l'arrivée

Vérifiez que le conteneur de transport n'est pas endommagé extérieurement puis, après déballage, vérifiez que l'instrument ne présente pas de signes de dommages mécaniques dus au transport.

Si vous estimez que l'instrument a pu être endommagé durant le transport, informez immédiatement le transporteur et Thermo Fisher Scientific. L'assurance transport ne remboursera les frais liés aux dommages que si ces derniers sont signalés immédiatement.

Déballage de l'instrument



ATTENTION – Charge lourde, appareil volumineux



Cet instrument est trop lourd ou trop volumineux pour qu'une seule personne puisse le manipuler en toute sécurité. Il faut au moins deux personnes pour le soulever et le retirer de la caisse d'expédition puis l'installer sur la paillasse. Pour éviter les blessures corporelles et les dommages à l'instrument, respectez les consignes suivantes :

- Deux personnes sont nécessaires pour manipuler physiquement l'instrument, le soulever et le déplacer.
- Ce travail d'équipe est tout particulièrement nécessaire pour soulever l'instrument et l'installer sur l'empilage du système ou pour l'en retirer.
- Pour soulever ou déplacer l'instrument, saisissez-le par les côtés. Ne saisissez pas le cadran frontal pour soulever ou déplacer l'instrument. Cela endommagerait le cadran ou l'instrument.

Outils requis

Tournevis, Torx™ T20

Suivez ces étapes

- 1) Placez le conteneur d'expédition sur le sol et ouvrez-le.
- 2) Retirez le kit d'accessoires du conteneur de transport comme indiqué dans la Figure 2.
- 3) Retirez le plateau intérieur en carton du conteneur de transport.
- 4) Retirez la boîte en carton extérieure.
- 5) Retirez la boîte de la pompe mécanique.
- 6) Retirez la mousse sous le spectromètre de masse.

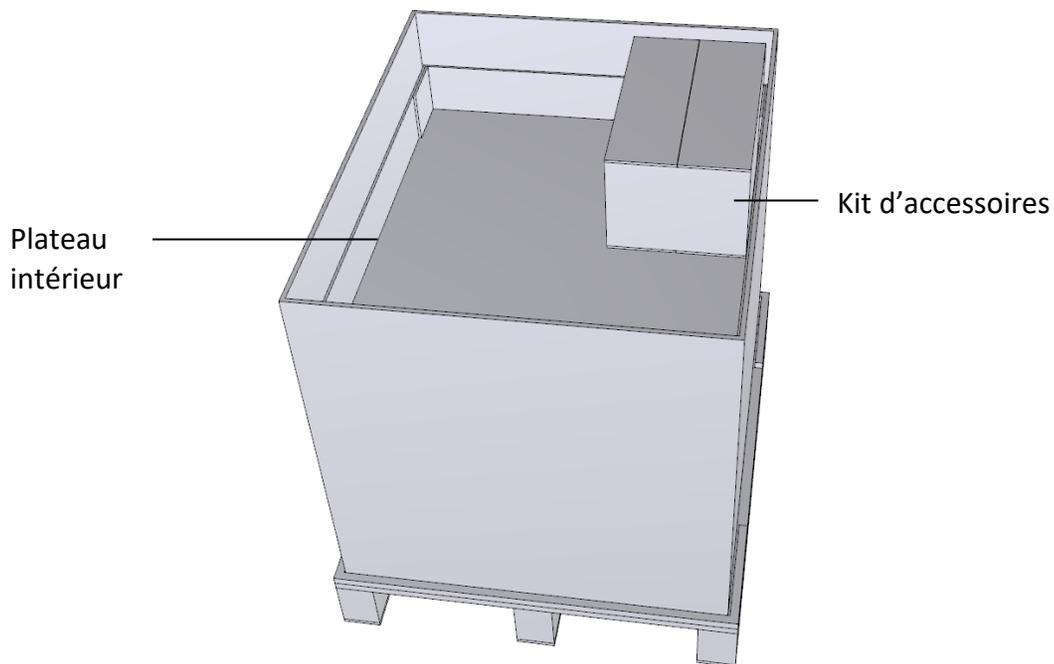


Figure 2 : Conteneur de transport

- 4) Saisissez le spectromètre de masse par les côtés. Soigneusement et lentement, soulevez le détecteur hors du conteneur de transport puis placez-le sur une surface stable.

- 5) Transportez le spectromètre de masse sur le site d'installation, s'il n'est pas déjà sur place, et installez-le au sein de l'arrangement modulaire du système.

NOTE Conservez le conteneur de transport avec tout le matériel d'emballage. Ces éléments seront nécessaires si le détecteur doit être déplacé ou expédié.



ATTENTION—Risque d'endommagement de l'instrument

La pièce en mousse qui maintient en place la partie supérieure en verre de l'ensemble collecteur quadripolaire pendant le transport doit être retirée avant la mise sous tension de l'instrument.

4.2 Contenu de la livraison

Les éléments suivants sont inclus dans la livraison :

- Spectromètre de masse
- Kit d'accessoires
Pour en savoir plus sur le contenu du kit, reportez-vous à la [section 10.2 Kit d'expédition, page 199](#).
- Pompe primaire
- Manuel d'utilisation

AVIS Le contenu de la livraison est limité aux systèmes ISC EC ou ISQ EM. Reportez-vous aux manuels relatifs aux systèmes HPLC, IC ou d'autres accessoires pour l'inventaire de livraison.

5 Installation

Ce chapitre précise les exigences relatives au site d'installation et décrit comment installer et configurer le spectromètre de masse.

5.1 Consignes de sécurité pour l'installation

Gardez à l'esprit les consignes de sécurité suivantes :



Respectez tous les messages d'avertissement et consignes présentés dans la [section 2.3 Consignes de sécurité](#) (voir [page 21](#)).



ATTENTION – Charge lourde, appareil volumineux



Cet instrument est trop lourd ou trop volumineux pour qu'une seule personne puisse le manipuler en toute sécurité. Il faut au moins deux personnes pour le soulever et le retirer de la caisse d'expédition puis l'installer sur la paillasse. Pour éviter les blessures corporelles et les dommages à l'instrument, respectez les consignes suivantes :

- Deux personnes sont nécessaires pour manipuler physiquement l'instrument, le soulever et le déplacer.
- Ce travail d'équipe est tout particulièrement nécessaire pour soulever l'instrument et l'installer sur l'empilage du système ou pour l'en retirer.
- Pour soulever ou déplacer l'instrument, saisissez-le par les côtés. Ne saisissez pas le cadran frontal pour soulever ou déplacer l'instrument. Cela endommagerait le cadran ou l'instrument.

ATTENTION—RISQUE D'ENDOMMAGEMENT DE L'INSTRUMENT

Nettoyez les coupe-tubes avec du méthanol avant utilisation. Sinon, il y a un risque de contamination des tubes avec de l'huile et de la graisse provenant du matériel d'emballage. Pour en savoir plus, reportez-vous au kit d'expédition à la page 199.

5.2 Installation du spectromètre de masse

Le spectromètre de masse est installé et configuré par un technicien de maintenance Thermo Fisher Scientific ou son représentant. Le technicien vérifie que l'installation est correcte et que le détecteur fonctionne comme prévu. Le technicien montre également le fonctionnement de base et les principales fonctionnalités.

Si une personne autre qu'un technicien de maintenance Thermo Fisher Scientific déplace ou réinstalle ultérieurement l'instrument, elle doit suivre les étapes ci-dessous.

- 1) Être attentif aux consignes de sécurité et respecter toutes les exigences relatives au site.
Pour connaître les consignes de sécurité durant l'installation, voir [section 5.1, page 42](#). Concernant les exigences relatives au site, voir [section 5.3, page 45](#).
- 2) Installer le matériel du spectromètre de masse. Reportez-vous à la [section 5.5, page 56](#).
- 3) Installer les raccordements du circuit. Reportez-vous à la [section 5.6, page 100](#).
- 4) Mettre le système sous tension. Reportez-vous à la [section 5.7, page 102](#).
Régler la luminosité de l'écran, la date et l'heure.
- 5) *Installation du logiciel Chromeleon (facultatif)*
Lorsque le **Menu principal** s'affiche après le test automatique, configurez le détecteur dans le logiciel. Reportez-vous à la [section 6.4, page 109](#).

NOTE Avant de mettre l'instrument sous tension pour la première fois, vérifiez que le logiciel de chromatographie est installé sur l'ordinateur du système de données. Vérifiez que la carte réseau est correctement configurée pour communiquer avec le spectromètre de masse. Une fois sous tension, les pilotes USB requis pour la LC ou IC sont automatiquement trouvés et le système d'exploitation Windows™ peut détecter l'appareil.

6) *Recommandé* :

Effectuer une Instrument Installation Qualification (qualification d'installation de l'instrument).

Dans Chromeleon, un assistant vous guide à travers le processus de qualification :

- ◆ Dans Chromeleon 7.2 Console : Cliquez sur **Tools > Instrument Qualification > Installation Qualification**.

Suivez les instructions dans *Instruments Installation Qualification Operating Instructions*. Le manuel explique quels sont les matériaux requis et donne des instructions détaillées.

7) *Recommandé* :

Effectuer Operational Qualification.

Le kit de qualification comprend tous les matériaux requis pour la qualification et des instructions détaillées.

5.3 Exigences relatives au site

L'environnement opérationnel est important pour que les performances du détecteur soient optimales. Cette section fait état des exigences importantes relatives au site d'installation. Notez ce qui suit :

5.3.1 Paillasse

Le système doit être placé sur une paillasse. Si la paillasse accueille un spectromètre de masse complet et potentiellement d'autres instruments, elle doit pouvoir supporter le poids de tous ces appareils, y compris les solvants.

Pour connaître les dimensions et le poids du détecteur, voir [chapitre 9 Caractéristiques, page 195](#).

La paillasse doit être robuste, d'une hauteur permettant l'accès aisé à l'intérieur de chaque appareil du système. La paillasse doit être installée dans une position sûre, horizontale et sans vibrations. Sa surface doit être sèche, propre et résistante aux produits chimiques.

Prévoyez suffisamment d'espace sur les côtés pour le raccordement du gaz et pour une bonne circulation de l'air. Prévoyez un dégagement d'au moins 5 cm à l'arrière ainsi que sur le côté droit.

Veillez à ce que l'interrupteur marche/arrêt et le cordon d'alimentation soient aisément accessibles à tout moment.

5.3.2 Informations sur l'alimentation électrique

L'alimentation électrique de l'appareil a de larges capacités, acceptant toute tension comprise dans la gamme spécifiée.

Pour éviter des fluctuations de tension, il est recommandé de recourir à une alimentation sans coupure (onduleur).

Une mise à la terre commune à tous les modules du système évitera les boucles de masse qui peuvent générer des résultats irréguliers (par exemple, bruit de fond élevé).



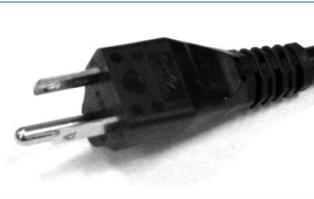
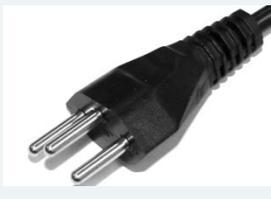
ATTENTION—Choc électrique ou détérioration de l'appareil

- Le branchement de l'appareil sur une tension plus élevée ou plus basse que celle spécifiée pourrait blesser le personnel ou endommager l'appareil. En conséquence, ne branchez l'appareil que sur la tension de ligne spécifiée.
- Ne branchez jamais l'appareil sur une prise partagée avec un autre équipement (par exemple, multiprises).
- Le recours à des multiprises ou rallonges défectueuses risque de blesser le personnel ou d'endommager l'appareil.
- Après la mise hors tension de l'appareil, ce dernier est toujours alimenté tant que son cordon d'alimentation est raccordé au secteur. Les réparations menées sur l'appareil alors que ce dernier est toujours raccordé au secteur pourraient blesser le personnel ou endommager l'appareil. En conséquence, débranchez toujours le cordon d'alimentation avant de commencer des réparations à l'intérieur de l'appareil. S'il vous a été demandé de retirer des panneaux ou capots, ne branchez pas le cordon d'alimentation tant que les panneaux ou capots ne sont pas remis en place.

5.3.3 Cordon d'alimentation

Les cordons d'alimentation sont conçus pour s'adapter aux prises murales du pays dans lequel ils sont utilisés. L'extrémité des cordons d'alimentation qui se raccorde à l'appareil est identique pour tous les cordons. L'extrémité des cordons d'alimentation qui se branche sur une prise murale est différente.

L'instrument ISQ EC est livré avec le type de cordon d'alimentation adapté à votre pays. Utilisez Tableau 2 pour rechercher le cordon d'alimentation adapté à votre pays. Si vous devez remplacer le cordon d'alimentation ou en acquérir un supplémentaire, n'importe qu'elle marque fera l'affaire tant que le cordon est adapté à votre pays.

Région	Thermo Scientific réf. C13 (pour PC, moniteurs et passeurs automatiques d'échantillons)	Thermo Scientific réf. C19 (pour LC, IC et MS)
Amérique du Nord 120 V		
Amérique du Nord 250V		
Japon 125 V		
Suisse 250 V		
Australie 250 V		

Région	Thermo Scientific réf. C13 (pour PC, moniteurs et passeurs automatiques d'échantillons)	Thermo Scientific réf. C19 (pour LC, IC et MS)
Chine 250 V		
Europe-Schuko 250 V		
Royaume-Uni 250 V		
Danemark 250 V		
Italie 250 V		
Israël 250 V		

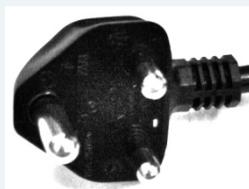
Région	Thermo Scientific réf. C13 (pour PC, moniteurs et passeurs automatiques d'échantillons)	Thermo Scientific réf. C19 (pour LC, IC et MS)
Inde 250 V		
Argentine 250 V		

Tableau 2 : Cordons d'alimentation suivant les régions



AVERTISSEMENT—Choc électrique ou détérioration de l'appareil

- N'utilisez jamais un cordon d'alimentation autre ceux fournis par Thermo Fisher Scientific pour l'appareil.
- Utilisez seulement les cordons d'alimentation adaptés au pays dans lequel vous utilisez l'appareil.
- Le recours à des multiprises ou rallonges défectueuses risque de blesser le personnel ou d'endommager l'appareil.
- Ne branchez jamais le cordon d'alimentation sur une prise partagée avec un autre équipement (par exemple, multiprises).
- L'appareil ne doit fonctionner qu'avec une prise électrique possédant une mise à la terre.
- En cas d'urgence, le cordon d'alimentation doit être facilement accessible, à tout moment, pour débrancher l'appareil.



AVERTISSEMENT — Choc électrique ou détérioration d'un produit

Le mésusage des cordons d'alimentation risque de blesser le personnel ou d'endommager l'instrument. Utilisez les cordons d'alimentation fournis par Thermo Fisher Scientific conformément à l'usage auquel ils sont destinés. Ne l'utilisez pas à une autre fin, par exemple pour raccorder d'autres instruments.

5.3.4 Condensation

AVIS La présence de condensation dans l'appareil peut endommager les circuits électroniques.

Aussi, durant le fonctionnement de l'appareil, ou s'il est transporté ou stocké, évitez ou minimisez les conditions favorables à l'accumulation de condensation. Par exemple, évitez toutes variations rapides ou importantes des conditions environnementales.

Si vous soupçonnez la présence de condensation, laissez l'appareil se réchauffer à température ambiante. Cela peut prendre plusieurs heures. Attendez que la condensation ait complètement disparu avant de mettre le détecteur sous tension.

5.3.5 Conditions d'utilisation

Lors du fonctionnement de l'appareil, vérifiez que le site d'installation répond bien aux conditions générales opératoires et environnementales suivantes :

Température

Les fluctuations de température peuvent affecter les performances du détecteur. Évitez les emplacements où les changements de température sont importants avec de forts courants d'air. Par exemple, évitez de placer l'instrument à la lumière directe, près de sources de chaleur ou de froid ou sous une bouche d'arrivée d'air.

Humidité

Les performances du détecteur sont sensibles à l'humidité relative de l'environnement opératoire. Faites fonctionner le détecteur dans une atmosphère ayant une humidité comprise dans la gamme spécifiée, sans condensation.

Une humidité trop élevée peut générer de la condensation, entraînant des dommages aux composants électroniques du détecteur. Lorsque l'humidité est trop faible, une accumulation et une décharge d'électricité statique peuvent se produire et raccourcir la durée de vie des composants électroniques.

Ventilation

Veillez à ce que le site d'installation soit bien ventilé à tout moment pour éviter tout risque potentiel relatif à la santé ou à la sécurité dû à la manipulation de substances volatiles dangereuses.

Vibrations

Les performances de l'instrument sont sensibles aux vibrations. En conséquence, le site d'installation doit être dépourvu de vibrations. Évitez d'installer l'instrument là où d'autres instruments génèrent des vibrations.

5.3.6 Ventilation gazeuse



ATTENTION—Fumées dangereuses

Les gaz d'évacuation de l'instrument peuvent contenir des fumées dangereuses qui menacent la santé et la sécurité des personnes. Évitez l'accumulation des gaz. Les gaz d'échappement doivent toujours être évacués grâce à une bonne ventilation. Vérifiez que le site de l'installation est bien aéré. N'évacuez pas directement dans le laboratoire.

Vérifiez que l'emplacement répond aux exigences suivantes :

- ◆ L'instrument doit fonctionner près des sources d'alimentation en gaz et de ventilation.
- ◆ La ventilation doit se faire à pression atmosphérique, sans vide ni pression négative.
- ◆ L'instrument doit être installé dans un laboratoire bien aéré. La source et la pompe primaire doivent être raccordées à un système d'évacuation adapté. Dirigez les tuyaux d'évacuation gazeuse vers une hotte aspirante ou raccordez-les à un autre appareil de ventilation.

5.3.7 Alimentation en azote

AVIS—Spécifications des gaz

Les spécifications des gaz alimentant l'instrument ont un impact majeur sur les performances de l'instrument. Respectez les consignes suivantes :

- Si la pression des gaz d'alimentation est changeante ou si elle chute sous une valeur spécifiée, cela peut nuire aux performances de l'instrument.
- La présence d'hydrocarbures non volatiles, comme les huiles pour compresseur, dans le gaz alimentant le système peut endommager l'instrument de manière irréversible.
- Si le gaz d'alimentation est contaminé avec des particules (taille $\geq 0,1 \mu\text{m}$), de la vapeur d'eau ou d'autres substances non volatiles, elles peuvent altérer les performances, voire endommager l'instrument.
- Respectez toutes les exigences et spécifications relatives au gaz d'alimentation décrites dans ce manuel afin d'éviter d'endommager le détecteur.

Vérifiez que l'emplacement répond aux exigences suivantes :

- ◆ La pression du gaz d'alimentation doit être réglée sur une valeur stable contenue dans la gamme de pression spécifiée. (95–110 psig ou 655–760 kPa)

NOTE—Pour les réglages du gaz gaine à ou en dessous de 65 psig, une pression d'alimentation en azote de 90–100 psig (620–690 kPa) est suffisante.

NOTE—Si les spectromètres ISQ EC et ISQ EM fonctionnent avec des paramètres de gaz de source réglés au maximum, il est recommandé d'utiliser une pression d'entrée ≥ 100 psig (≥ 690 kPa).

- ◆ L'azote (pureté généralement ≥ 99 %) est recommandé pour la plupart des applications.
 - ◆ Chaque instrument nécessite jusqu'à 30 L/min d'azote.
 - ◆ En veille, l'instrument consomme env. 15 L/min d'azote.
 - ◆ Pour le raccordement à chaque instrument, utilisez un tuyau en téflon de 0,6 cm de diamètre extérieur. Le kit d'installation contient 760 cm de tuyau.

AVIS—N'utilisez pas des tuyaux de 6 mm. Cela risque d'endommager les raccords. N'utilisez que des tuyaux en téflon de 0,6 cm de diamètre extérieur.

- ◆ Si une conduite d'azote est raccordée à plusieurs instruments, veillez à ce que chaque instrument reçoive bien la pression minimale lorsqu'ils consomment tous un maximum de gaz.
- ◆ Le système doit être installé près de la source d'azote, car la pression gazeuse diminue lorsque la longueur du tuyau augmente.

- L'azote peut être délivré de plusieurs façons (par ordre de commodité) :
 - ◆ Un générateur d'azote : Ils sont disponibles dans de grandes unités situées à distance ou sous forme de systèmes installés au point d'utilisation. Demandez à votre fournisseur spécifique de pouvoir déterminer la pureté de sortie par le biais d'un capteur d'oxygène. Les systèmes installés au point d'utilisation exigent une maintenance du compresseur toutes les 3 000 heures.
 - ◆ Vase Dewar adapté à la taille de l'établissement : Il s'agit de grandes sphères situées à l'extérieur de l'établissement. Elles sont remplies suivant les besoins.
 - ◆ Vase Dewar portable : Il s'agit d'un vase Dewar qu'on peut faire rouler. Assurez-vous qu'il puisse soutenir une sortie de 100 psig. Les modèles à 35 et 80 psig n'offrent pas une pression gazeuse suffisante. Avec ces modèles, l'azote risque de ne pas s'évaporer suffisamment vite à débit élevé. Prévoyez de changer les Dewars fréquemment, plus souvent que vous ne le pensez, surtout si vous utilisez peu de gaz. Même si la consommation est faible ou nulle, il faut laisser l'azote s'échapper du Dewar en journée pour éviter que la pression ne devienne trop élevée. Ce taux d'évaporation dépend de la température ambiante. Selon notre expérience, un Dewar se vide en 2 à 3 semaines même s'il n'est pas utilisé.

5.4 Déballage de l'instrument

Il est essentiel de retirer la mousse noire insérée entre le module d'alimentation électrique et le collecteur. La mousse maintient en place la partie supérieure en verre du collecteur durant le transport. Afin de retirer cette mousse de transport, suivez les instructions ci-dessous :

- 1) Vérifiez que l'instrument est débranché.
- 2) À l'aide du kit d'outils fourni, retirez le panneau supérieur et le panneau droit de l'instrument.
- 3) Dévissez le module d'alimentation électrique.
- 4) Soulevez le module d'alimentation électrique comme décrit à la Figure 3.
- 5) Retirez la mousse noire.
- 6) Faites pivoter le module d'alimentation électrique pour le remettre en place et vissez-le.
- 7) Remplacez les panneaux latéral et supérieur.



Figure 3 : Module d'alimentation électrique et emplacement de la mousse du collecteur

5.5 Configuration du matériel

Cette section décrit la configuration le matériel et donne des informations sur les connecteurs et les câbles de l'instrument.

5.5.1 Installation de la pompe primaire

La pompe mécanique externe, illustrée à la Figure 4, est placée près de l'instrument ; elle est silencieuse à seulement 48 dB (A).

La taille de la pompe est de 470 mm (longueur) x 158 mm (largeur) x 229 mm (hauteur), elle pèse 28 kg.

Elle doit être placée sur le sol ou dans un endroit où ses vibrations ne pourront pas affecter les performances de l'instrument.



Figure 4 : pompe primaire

Vérifiez le réglage de la tension de la pompe primaire, comme indiqué à la Figure 5. Elle montre une pompe configurée pour un fonctionnement à 110 V. La tension doit correspondre à celle fournie au spectromètre de masse. Par exemple, si le spectromètre de masse utilise 110 V, il est important que la tension de la pompe primaire soit également réglée sur 110 V.

Si vous utilisez 230 V, vous devez retirer les deux vis et basculer la zone d'inscription pour que l'étiquette bleue indiquant 230 V soit en haut.



AVERTISSEMENT — Choc électrique ou détérioration d'un produit

La tension de la pompe doit correspondre à celle fournie au spectromètre de masse. L'absence de correspondance des tensions peut endommager la pompe ou l'instrument.



Figure 5 : Réglage de la tension de la pompe primaire Edwards

Vérifiez ensuite que la pompe est réglée sur le mode ultravide. Le bouton de sélection du mode situé sur le côté du système devrait être tourné totalement vers la droite (vers les gouttelettes).

Ensuite, installez le filtre à brouillard d'huile et le kit de retour d'huile.

Le filtre à brouillard d'huile EMF sert à piéger le brouillard d'huile et les odeurs rejetés par les pompes à vide rotatives lubrifiées. Le système de filtration est composé de deux parties, un filtre à brouillard d'huile composite et un filtre à odeur au charbon actif. Alors que les gaz d'échappement circulent dans l'enceinte du filtre et à travers les éléments du filtre à deux étapes, les gouttelettes d'huile piégées par le filtre composite pénètrent dans un réservoir situé à la base de l'enceinte. L'huile retourne ensuite à la pompe par le kit de retour d'huile.

Suivez les étapes ci-dessous pour installer le kit de retour d'huile.

- 1) L'adaptateur de lest d'air est composé de deux parties : un adaptateur métallique et un adaptateur en plastique. D'abord, assemblez l'adaptateur de lest d'air en métal en suivant les étapes ci-dessous. Toutes les pièces nécessaires sont livrées avec la pompe Edwards.
 - a. Ajoutez le joint torique le plus petit de manière à ce qu'il se scelle radialement sur l'adaptateur métallique. Reportez-vous à la Figure 6.



Figure 6 : ajout du petit joint torique sur l'adaptateur de lest d'air

- b. Avec un doigt ganté, appliquez une petite quantité de graisse pour vide Apezion sur le joint torique. Si vous n'avez pas de graisse pour vide Apezion, utilisez une goutte d'huile de pompe à vide à la place. Reportez-vous à la Figure 7.

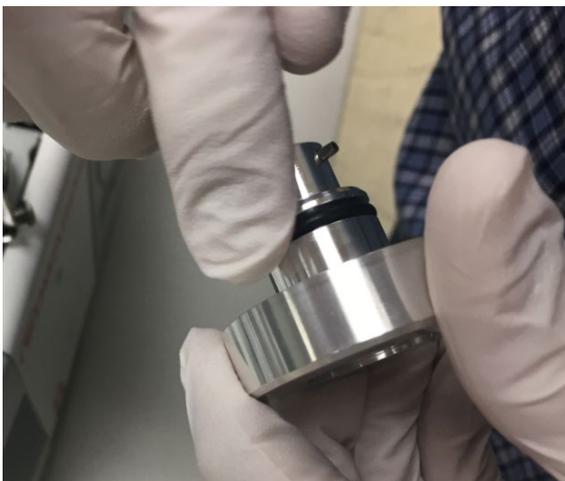


Figure 7 : application d'huile sur le petit joint torique sur l'adaptateur de lest d'air en métal

- c. Ajoutez le grand joint torique à la base de l'adaptateur de lest d'air. Reportez-vous à la Figure 8.



Figure 8 : fixation du grand joint torique sur l'adaptateur de lest d'air en métal

- 2) Fixez le joint torique métallique sur l'adaptateur noir en plastique et le joint torique noir sur l'adaptateur métallique. Reportez-vous à la Figure 9.

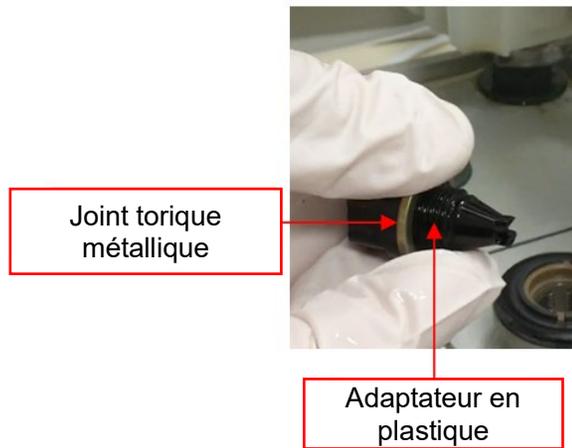


Figure 9 : installation du joint torique en métal sur l'adaptateur de lest d'air en plastique

- 3) Vissez l'adaptateur noir dans l'adaptateur métallique. Voir Figure 10.



Figure 10 : Vissage des adaptateurs l'un dans l'autre

- 4) Retirez le bouton du lest d'air à partir de la partie supérieure de la pompe primaire en appuyant dessus, puis en le tournant. Reportez-vous à la Figure 11.

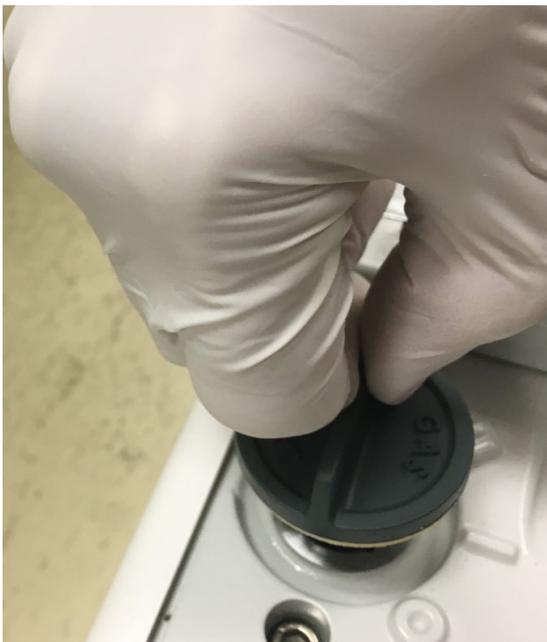


Figure 11 : retrait du bouton du lest d'air

Avis—Assurez-vous que le ressort à l'intérieur du port d'entrée reste dans l'entrée. S'il ressort lorsque vous retirez le couvercle, remplacez-le dans l'entrée avant d'ajouter l'adaptateur de lest d'air.

- 5) Localisez les broches sur l'adaptateur de lest d'air et les encoches correspondantes sur le port d'entrée de la pompe primaire. Reportez-vous à la Figure 12.

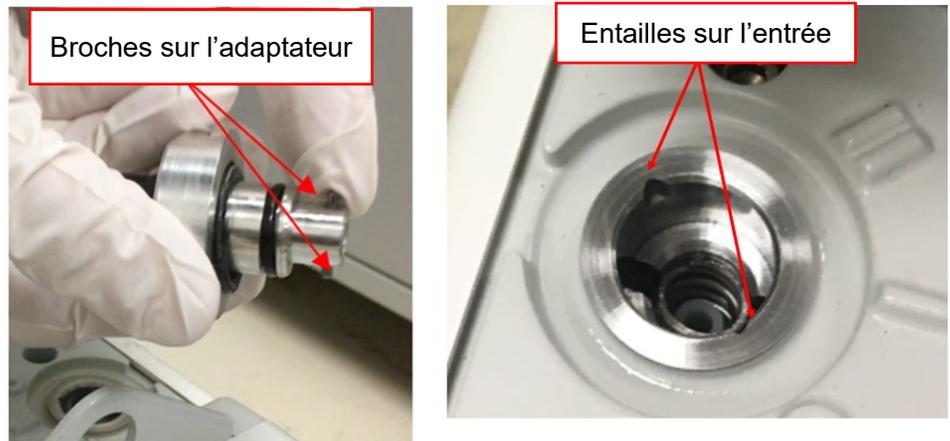


Figure 12 : Localisation des broches et encoches correspondantes

- 6) Insérez l'adaptateur dans le port d'entrée en suivant les encoches. Voir Figure 13.

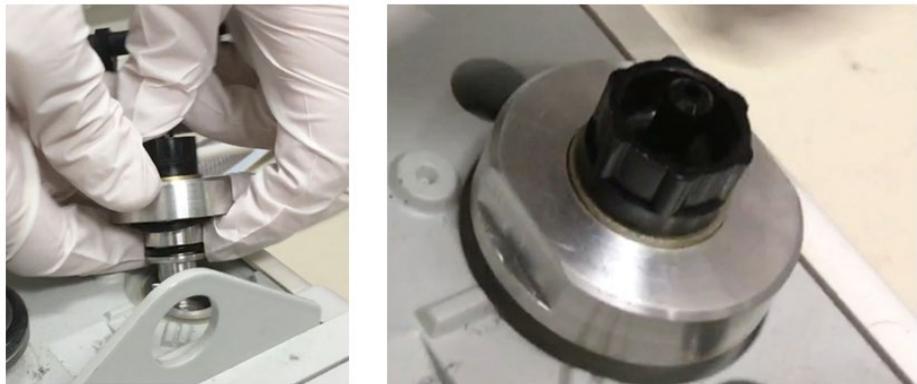


Figure 13 : Installation de l'adaptateur dans le port d'entrée

- 7) Appuyez sur l'adaptateur et tournez-le vers la droite pour le fixer dans le port d'entrée. Voir Figure 14.



Figure 14 : Fixation de l'adaptateur

- 8) Tournez l'adaptateur de manière que les méplats soient positionnés comme indiqué. L'un des méplats doit être orienté vers le numéro II sur la pompe. Il doit maintenant être correctement installé dans le port d'entrée. Reportez-vous à la Figure 15.



Figure 15 : Adaptateur correctement installé

- 9) Installez la douille du restricteur en laiton dans le petit tuyau noir du filtre à brouillard d'huile. Reportez-vous à la Figure 16.

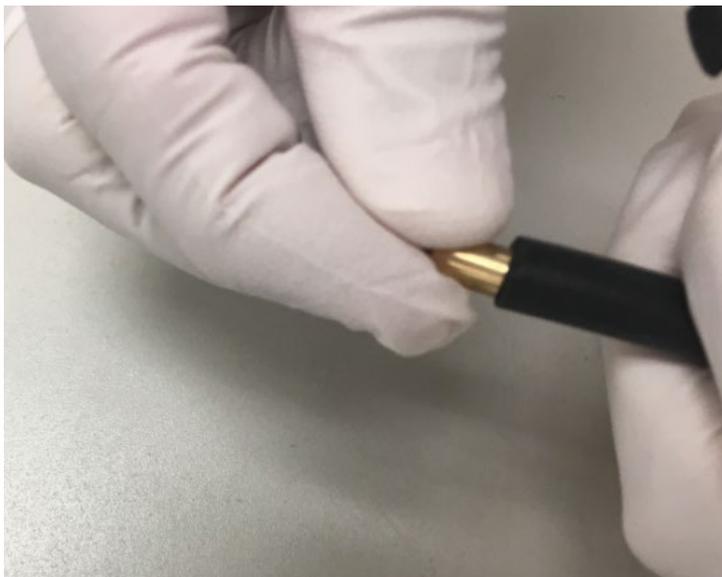


Figure 16 : installation de la douille du restricteur en laiton dans le tuyau du filtre à brouillard d'huile

- 10) Enfoncez entièrement la douille dans le tuyau. Reportez-vous à la Figure 17.

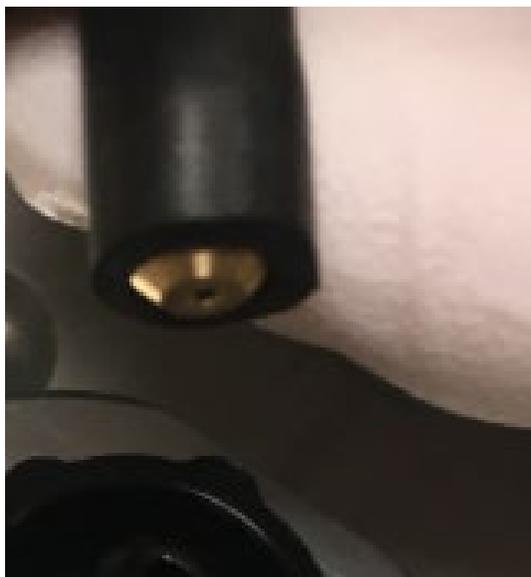


Figure 17 : douille correctement installée

- 11) Fixez le tuyau du filtre à brouillard d'huile à l'adaptateur en utilisant le collier fourni. Enfoncez entièrement le tuyau dans l'adaptateur. Ainsi, la douille du restricteur sera poussée dans le tuyau. Reportez-vous à la Figure 18.



Figure 18 : Fixation du tuyau du filtre à brouillard d'huile sur l'adaptateur

- 12) Serrez le collier à l'aide d'un outil si nécessaire. Assurez-vous que le collier repose contre la partie supérieure de l'adaptateur. Reportez-vous à la Figure 19.



Figure 19 : serrage du collier à l'aide d'un outil

- 13) Installez le tuyau primaire à partir de l'arrière du spectromètre de masse vers le port d'entrée de la pompe primaire. Reportez-vous à la Figure 20.



Figure 20 : installation du tuyau primaire dans la pompe primaire

- 14) Installez et serrez le collier pour immobiliser le tuyau primaire.
Reportez-vous à la Figure 21.



Figure 21 : installation du collier pour le tuyau d'évacuation

AVIS—Assurez-vous de bien attacher le tuyau de refoulement primaire depuis l'arrière du spectromètre de masse au port d'entrée de la pompe primaire, comme illustré à la Figure 41.

NOTE—L'instrument peut être poussé complètement contre le mur du fond du plan de travail du laboratoire. Le tuyau peut se plier d'un côté ou de l'autre.

**AVERTISSEMENT — Choc électrique ou détérioration d'un produit**

La tension de la pompe doit correspondre à celle fournie au spectromètre de masse. L'absence de correspondance des tensions peut endommager la pompe ou l'instrument.

**AVERTISSEMENT—Détérioration de l'instrument**

Le tuyau principal ne peut pas être allongé, car cela aurait une incidence négative sur la pression dans le collecteur à vide.

5.5.2 Installation du filtre à brouillard d'huile

Pour installer le filtre à brouillard d'huile :

- 1) Retirez le bouchon du filtre à brouillard d'huile. Laissez le joint torique en métal. Reportez-vous à la Figure 22



Figure 22 : retrait du bouchon du filtre à brouillard d'huile.

- 2) Installez l'adaptateur de flexible fin. Veillez à ce qu'il soit serré à la main. Reportez-vous à la Figure 23.



Figure 23 : installation de l'adaptateur de flexible fin

- 3) Installez l'adaptateur du filtre à brouillard d'huile sur l'adaptateur du port d'échappement gris sur la pompe. Reportez-vous à la Figure 24



Figure 24 : installation de l'adaptateur du filtre à brouillard d'huile sur l'adaptateur du port d'échappement gris

- 4) Serrez l'adaptateur du port d'échappement gris sur la pompe à l'aide d'une clé à molette. Il est important qu'il soit serré pour éviter toute fuite d'huile. Reportez-vous à la Figure 25.

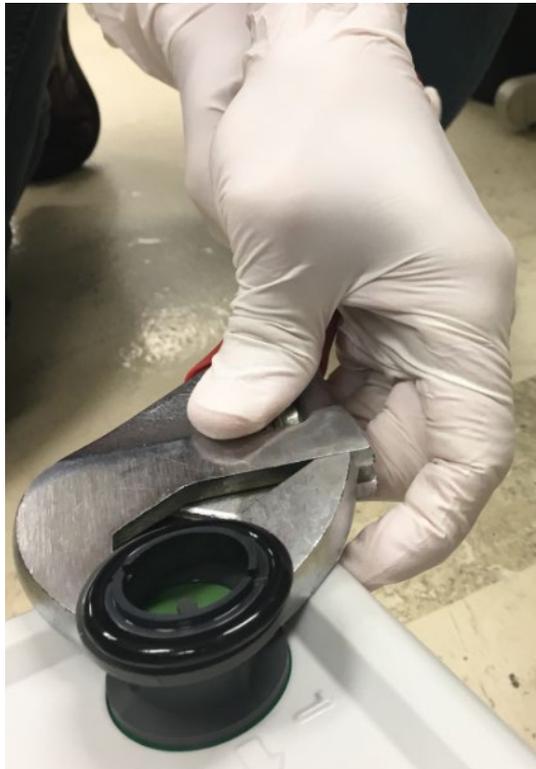


Figure 25 : serrage de l'adaptateur du port d'échappement gris

AVIS—Installez le filtre à brouillard d'huile dans l'adaptateur gris installé. Ne remplacez PAS l'adaptateur gris avec le noir qui est livré avec la pompe Edwards.

- 5) Placez le filtre à brouillard d'huile dans l'adaptateur. Reportez-vous à la Figure 26.



Figure 26 : installation du filtre à brouillard d'huile dans l'adaptateur

AVIS— Le filtre à brouillard d'huile doit être installé dans la même direction que le débit d'évacuation comme indiqué par la flèche en bas de l'enceinte.

- 6) Utilisez le collier inclus pour fixer solidement le filtre à brouillard d'huile à l'adaptateur. Ne desserrez pas l'adaptateur du port d'échappement gris lorsque vous installez le filtre à brouillard d'huile. Reportez-vous à la Figure 27.

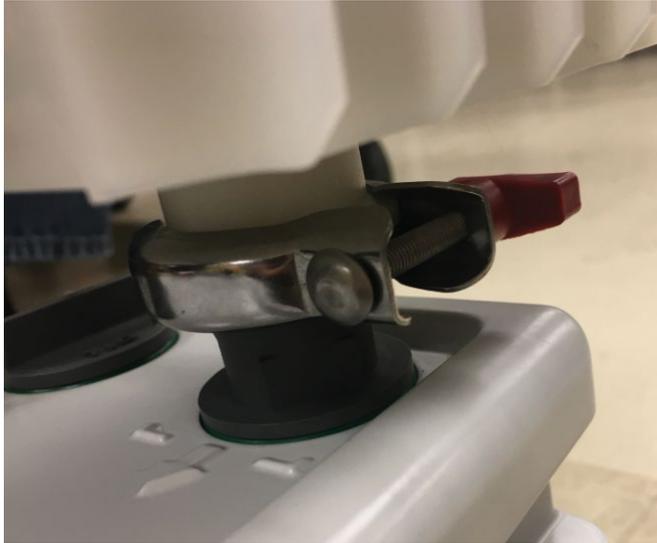


Figure 27 : fixation du filtre à brouillard d'huile avec un collier

- 7) Coupez le tuyau à la bonne longueur. Il ne doit pas être trop court au risque de le tordre. Il ne doit pas être trop long : il ne doit pas se déployer au-dessus du raccord du filtre à brouillard d'huile. Il doit être orienté à peu près horizontalement pour que l'huile ne s'accumule pas dans le tuyau. Reportez-vous à la Figure 28.



Figure 28 : dégrossissage du tuyau

- 8) Fixez le petit tuyau noir à l'avant du filtre à brouillard d'huile pour le raccorder à l'échappement de la pompe. D'abord, faites coulisser un collier sur le tuyau, puis fixez-le au filtre à brouillard d'huile. Reportez-vous à la Figure 29.



Figure 29 : fixation du tuyau d'évacuation de la pompe au filtre à brouillard d'huile

- 9) Serrez le collier à l'aide d'un outil. Reportez-vous à la Figure 30.



Figure 30 : serrage du petit collier de serrage du filtre à brouillard d'huile

AVIS—Ne desserrez pas l'adaptateur du port d'échappement gris lorsque vous installez le filtre à brouillard d'huile.

- 10) Maintenant, installez l'adaptateur d'évacuation supérieur au filtre à brouillard d'huile. D'abord, dévissez le bouchon de la partie supérieure du filtre à brouillard d'huile et jetez-le.
- 11) Ajoutez le joint torique supérieur au filtre à brouillard d'huile. Reportez-vous à la Figure 31.

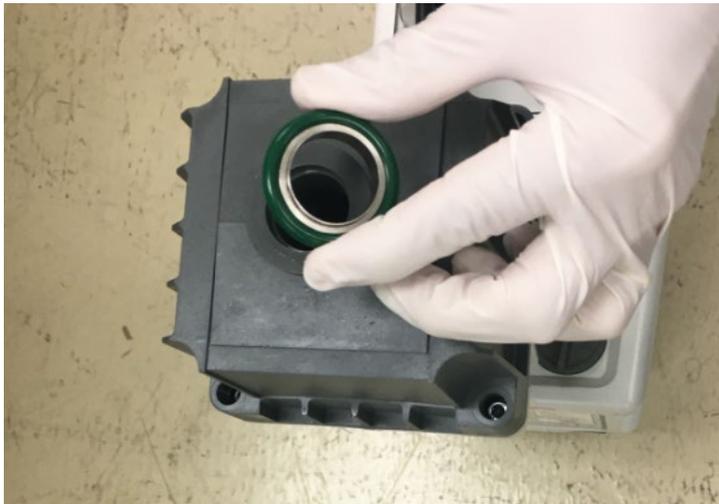


Figure 31 : installation du joint torique supérieur au filtre à brouillard d'huile

- 12) Ajoutez l'adaptateur supérieur. Reportez-vous à la Figure 32.

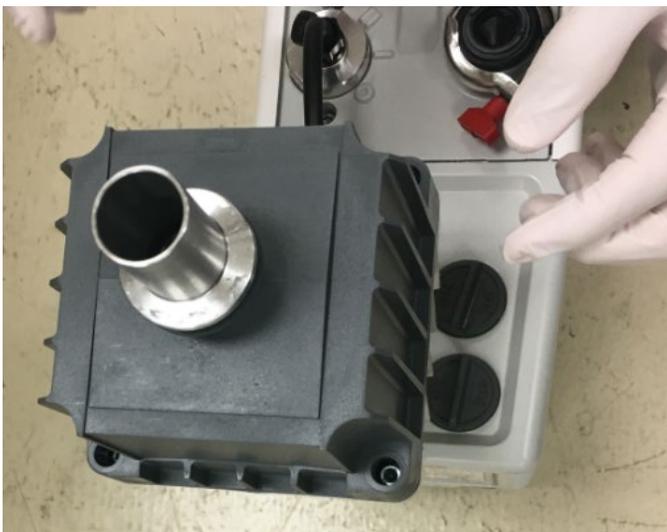


Figure 32 : installation de l'adaptateur supérieur au filtre à brouillard d'huile

- 13) Installez et immobilisez le collier qui fixe l'adaptateur supérieur et le joint torique au filtre à brouillard d'huile. Reportez-vous à la Figure 33.



Figure 33 : fixation de l'adaptateur et du joint torique supérieurs à l'aide d'un collier

- 14) Installez le tuyau et le collier de serrage d'échappement sur l'adaptateur. Reportez-vous à la Figure 34.



Figure 34 : installation du collier de serrage et du tuyau sur l'adaptateur supérieur

- 15) Immobilisez le collier à l'aide d'un tournevis à douille ou d'un tournevis plat. Reportez-vous à la Figure 35.



Figure 35 : serrage du collier à l'aide d'un tournevis à douille

AVIS—Lorsque vous connectez les tuyaux d'échappement à l'échappement interne, ne le laissez pas desserrer ou plier l'adaptateur du port d'échappement.

La Figure 36 montre un gros plan d'un filtre à brouillard d'huile correctement installé avec l'enceinte blanche translucide inférieure directement raccordée au collecteur d'échappement de la pompe. Veillez à bien raccorder le tuyau du kit de drainage d'huile à lest d'air inclus depuis le bas de l'enceinte au collecteur à lest de la pompe.



Figure 36 : filtre à brouillard d'huile de la pompe primaire et kit de retour d'huile

5.5.3 Ajout d'huile à la pompe primaire

Cette section contient des instructions sur l'ajout d'huile à votre pompe primaire.

- 1) Utilisez uniquement le même type d'huile pour pompe Edwards livrée avec la pompe primaire. Reportez-vous à la Figure 37.



Figure 37 : huile pour pompe primaire Edwards

- 2) Dévissez le bouchon sur le réservoir d'huile et mettez-le de côté. Reportez-vous à la Figure 38.



Figure 38 : dévissage du bouchon du réservoir d'huile

- 3) Ajoutez de l'huile pour pompe dans le réservoir. Remplissez la pompe légèrement au-dessus du repère de réservoir à moitié plein sur l'indicateur de niveau. Reportez-vous à la Figure 39.



Figure 39 : ajout d'huile à la pompe primaire

- 4) Fermez et resserrez le bouchon du réservoir. Reportez-vous à la Figure 40.

AVIS—Après avoir réglé la pompe, le niveau d'huile pourrait baisser. Si le niveau d'huile descend en dessous du repère de réservoir à moitié plein, ventilez le spectromètre de masse et ajoutez de l'huile.



Figure 40 : fermeture et serrage du bouchon du réservoir d'huile

- 5) Le cordon d'alimentation de la pompe doit être branché directement à l'arrière du spectromètre de masse comme illustré à la Figure 41.

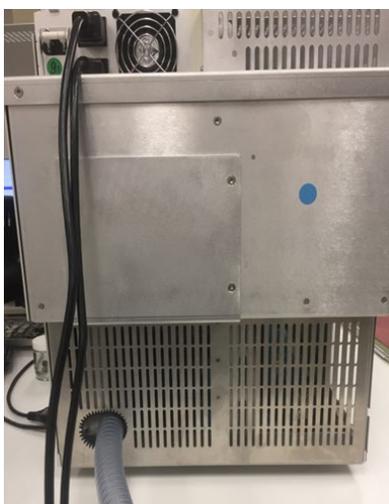


Figure 41 : Face arrière de l'instrument

5.5.4 Installation du piège à solvant

Une bouteille de 4 L pour piéger le solvant est fournie avec l'instrument. Ce tuyau peut être coupé pour raccorder la partie avant droite de l'instrument à la bouteille puis pour raccorder la bouteille à l'évacuation. Deux coudes à 90° sont inclus pour ajouter des virages autour de la table si besoin. Ce tuyau peut être coupé à la longueur désirée. Voir Figure 42.

La sortie de la bouteille-piège à solvant doit être raccordée à un système d'évacuation approprié.



AVERTISSEMENT—Vapeurs dangereuses

Le gaz des solvants peut contenir des fumées dangereuses. Maintenez une bonne aération dans le laboratoire.

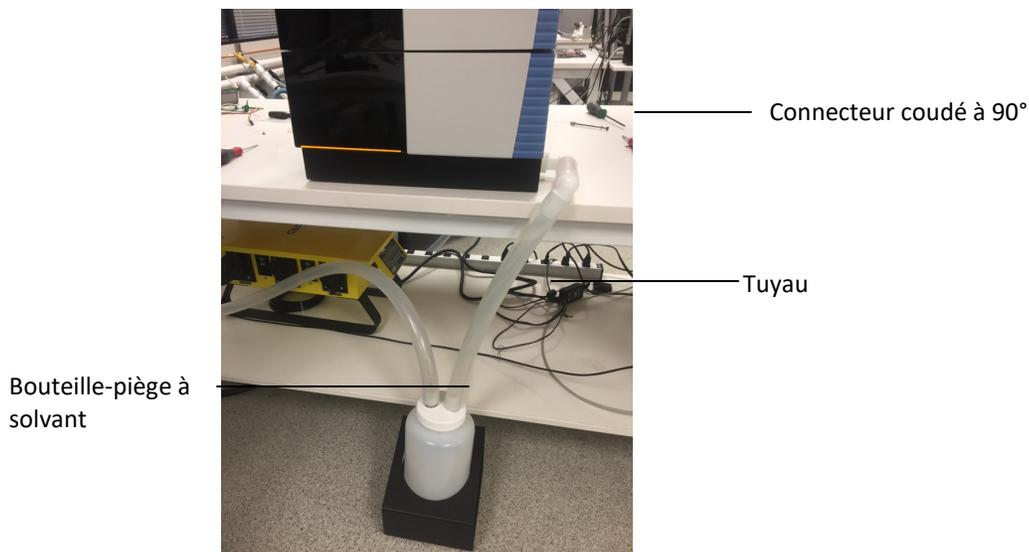


Figure 42 : Piège à solvant de l'instrument

5.5.5 Installation de l'insert évacuateur de l'enceinte de la source et du cône de balayage

L'instrument est livré avec l'insert évacuateur de l'enceinte de la source et le cône de balayage désinstallés pour ne pas risquer d'endommager ces parties fragiles lors du transport. Avant de mettre l'instrument sous tension, suivez ces instructions détaillées.



AVERTISSEMENT —Détérioration de l'instrument

Portez des gants et des lunettes de protection pour éviter de contaminer les parties sensibles.

- 1) Ouvrez le cadran frontal en saisissant la porte par son côté gauche.
- 2) Soulevez la trappe supérieure de l'instrument pour avoir suffisamment d'espace pour retirer l'enceinte de la source comme illustré à la Figure 43.

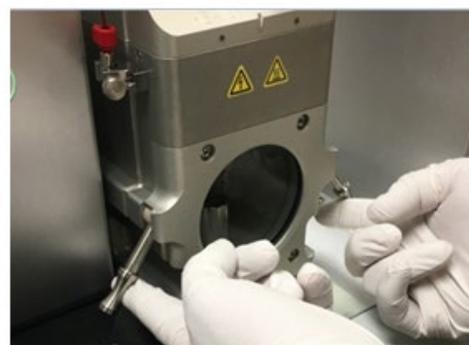


Figure 43 : Retrait de l'enceinte de la source

- 3) Retirez le raccord du capillaire en PEEK au niveau de la jonction de mise à la terre comme illustré à la Figure 44.

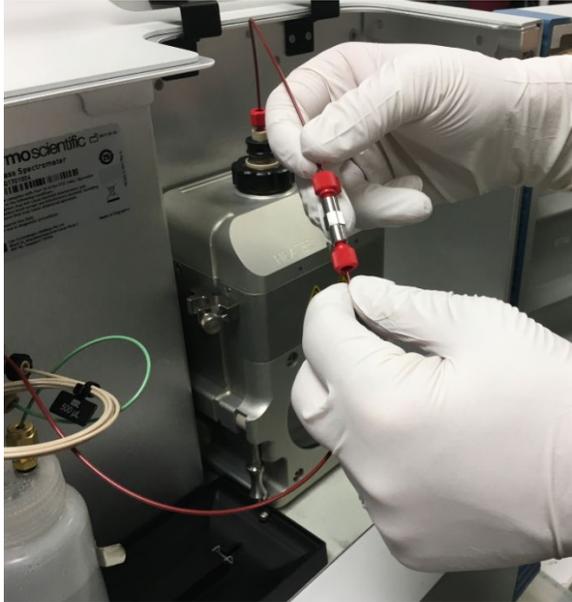


Figure 44 : Déconnexion du capillaire en PEEK de la source au niveau de la jonction de mise à la terre.

- 4) Remontez les deux leviers à came situés sur les côtés gauche et droit de l'enceinte de la source. Alors que les leviers à cam pivotent, l'enceinte de la source se dégage de la cloison et coulisse le long des tiges métalliques comme illustré à la Figure 46.

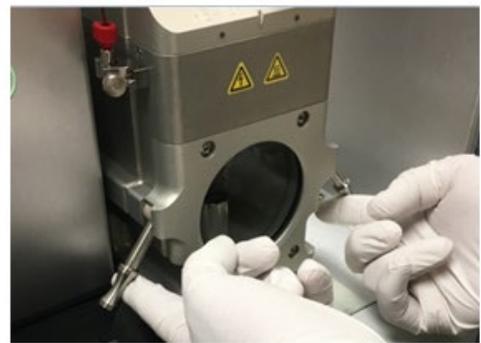


Figure 45 : Retrait de l'enceinte de la source

- 5) Retirez doucement l'enceinte de la source comme illustré à la *Figure 46*, en prenant soin de ne pas endommager la sonde ESI et la connexion au capillaire.

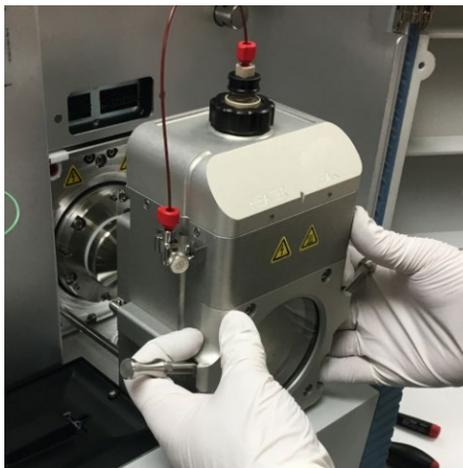


Figure 46 : Retrait de l'enceinte de la source

- 6) Placez l'enceinte de la source dans un endroit sûr et installez le cône de balayage comme illustré à la *Figure 47*.



Figure 47 : Installation du cône de balayage

- 7) Le cône doit s'enclencher en position et former un joint serré contre le collier en téflon.
- 8) Réinstallez l'enceinte de la source en suivant l'ordre inverse, comme illustré à la *Figure 48*, en prenant soin de bien faire glisser l'enceinte de la source sur les tiges métalliques.



Figure 48 : Réinstallation de l'enceinte de la source

- 9) Refixez le tuyau capillaire en PEEK à la jonction de mise à la terre. Reportez-vous à la *Figure 49*.



Figure 49 : Refixez le tuyau capillaire en PEEK à la jonction de mise à la terre

**ATTENTION—Détérioration de l'instrument**

Pour garantir un fonctionnement en toute sécurité, la jonction de mise à la terre métallique doit toujours être solidement fixée à la pince de mise à la terre qui est attachée à l'enceinte métallique de la source ionique. Vérifiez que les vis à oreilles sont serrées lors de la réinstallation des connexions à la terre de la sonde. Si le système n'est pas correctement mis à la terre, il y a un risque de détérioration des systèmes IC ou LC.

5.5.6 Basculement entre les modes HESI et APCI sur l'enceinte de la source ISQ EM

L'enceinte de la source ISQ EM dispose d'un interrupteur sur le côté. Il doit être aligné avec la sonde installée (HESI ou APCI) pour que votre système fonctionne correctement. Veuillez suivre les instructions de cette section avant de commencer votre analyse.

- 1) Si vous souhaitez utiliser la sonde HESI dans votre ISQ EM, assurez-vous que l'interrupteur sur le côté de l'enceinte de la source est tourné sur le côté. L'étiquette HESI apparaît clairement. Assurez-vous que l'interrupteur de la sonde situé sur le côté gauche de l'enceinte de la source est orienté vers le haut pour que l'aiguille soit correctement positionnée pour analyser des échantillons. Reportez-vous à la *Figure 50*.



Figure 50 : vérification du mode HESI sur l'enceinte de la source ISQ EM

- 2) Si vous souhaitez utiliser le mode APCI, assurez-vous que l'interrupteur de la sonde situé sur le côté de l'enceinte de la source est orienté vers le haut pour que l'aiguille soit correctement positionnée pour analyser des échantillons. Reportez-vous à la *Figure 51*.



Figure 51 : vérification du mode APCI sur l'enceinte de la source ISQ EM

NOTE—Avant de retirer l'enceinte de la source APCI, tournez l'interrupteur APCI en position horizontale. Ainsi, l'aiguille APCI est bloquée dans une position plus sûre en haut de l'enceinte de la source pour le transport.

5.5.7 Installation de la solution d'étalonnage interne

L'instrument est livré avec une bouteille vide à la place de la solution d'étalonnage interne. Il faut retirer cette bouteille de transport et la remplacer par la bouteille étiquetée représentée à la *Figure 52*.

NOTE—L'instrument est livré avec deux bouteilles de solution d'étalonnage. Chaque bouteille contient plus de 250 mL de liquide, stable à température ambiante pendant 1 an.

NOTE—Idéalement, la bouteille de recharge doit être stockée à 4 °C.

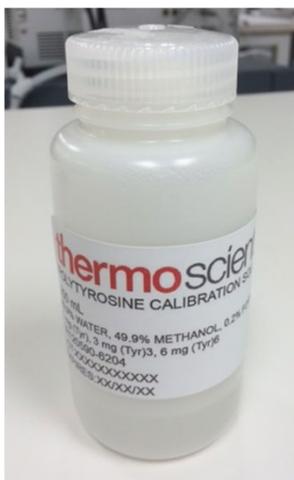


Figure 52 : Solution d'étalonnage interne étiquetée pour Autotune



AVERTISSEMENT —Détérioration de l'instrument

Portez des vêtements, lunettes et gants de protection au cours de la procédure d'installation de la bouteille d'étalonnage.

- 1) Retirez le bouchon de la bouteille vide à l'avant de l'instrument, en prenant soin de ne pas endommager les conduites capillaires et gazeuses présentes.

- 2) Dévissez l'une des bouteilles étiquetées de solution d'étalonnage et fixez-la au bouchon existant situé sur l'instrument comme illustré à la *Figure 53*.

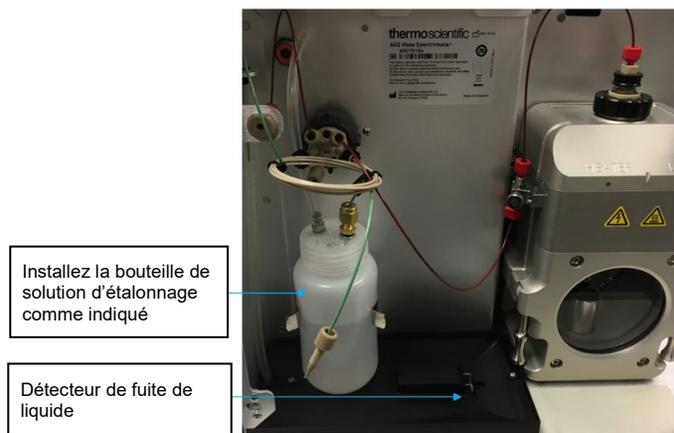


Figure 53 : Emplacement d'installation de la solution d'étalonnage interne

NOTE—Chaque expérience Autotune utilise environ 10 mL de solution d'étalonnage. Vérifiez bien le niveau du liquide dans la bouteille avant chaque expérience Autotune.

NOTE—Si du liquide est déversé dans la zone de drainage située directement sous la bouteille, nettoyez et séchez le capteur de fuite de liquide comme illustré à la Figure 16.

5.5.8 Connexion des systèmes IC et LC à l'entrée du MS

Cette section explique comment connecter les systèmes IC et LC à l'entrée du MS ISQ EC

La Figure 54 montre toutes les connexions fluidiques du spectromètre de masse. Reportez-vous au Tableau pour une description de ces connexions fluidiques.

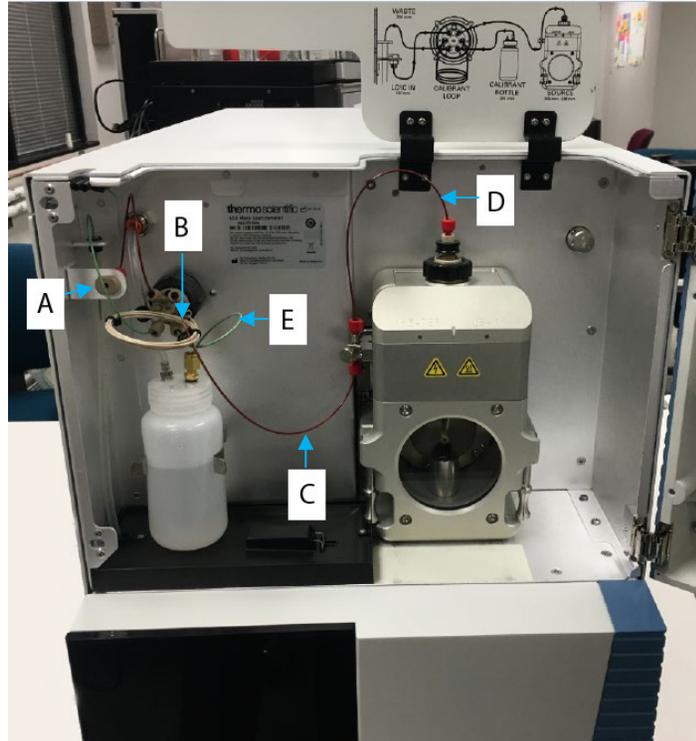


Figure 54 : présentation des connexions fluidiques des spectromètres de masse ISQ EC et ISQ EM

Lettre	Description
A	Entrée de l'instrument
B	Entrée vers vanne
C	Vanne vers jonction de mise à la terre
D	Jonction de mise à la terre vers source (sonde)
E	Solution d'étalonnage de référence vers vanne

Tableau 3 : Connexions fluidiques du MS

La connexion entre le LC et l'entrée du MS ou de l'instrument peut être pivotée de 90° vers le haut au cas où la connexion au MS doit se faire depuis la trappe supérieure. Avec le kit d'outils fourni avec l'instrument, retirez le capot extérieur du côté gauche de l'instrument (si face à l'instrument). Puis retirez la vis de verrouillage située à l'extérieur du panneau gauche (si face à l'instrument), juste en face de l'entrée. Une fois la vis de verrouillage retirée, l'ensemble d'entrée peut être librement déplacé vers l'autre groupe de deux trous. L'entrée a un trou taraudé et une broche pour la positionner selon les besoins de l'application, comme illustré à la Figure 55.



Figure 55 : LC vers ensemble entrée du MS

5.5.9 Rinçage de la solution d'étalonnage

Cette section explique comment rincer la solution d'étalonnage. L'instrument doit être complètement branché et en marche avant de pouvoir rincer la solution d'étalonnage.

- 1) Dans la fenêtre **Detector-More Options** (détecteur ; plus d'options), réglez la position de la vanne sur **Load** (charger) avec le menu déroulant. Voir Figure 56.

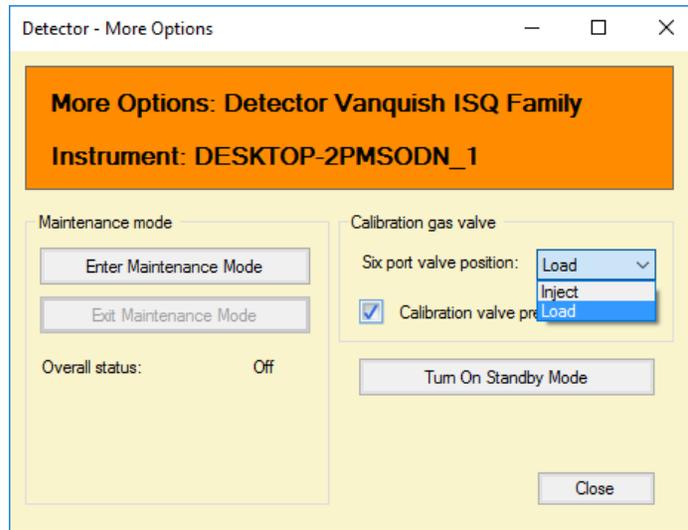


Figure 56 : Rinçage de la solution d'étalonnage

- 2) Cochez la case **Calibration Valve Pressurization** (pressurisation de la vanne d'étalonnage). Voir Figure 57.

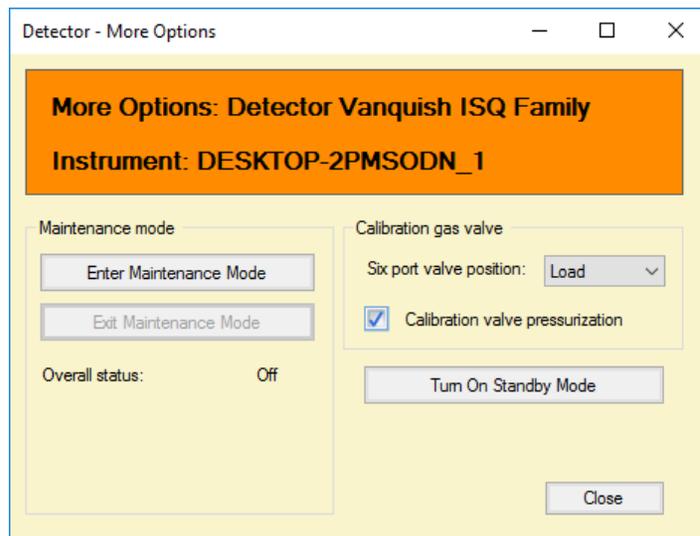


Figure 57 : Case Calibration valve pressurisation cochée

- 3) Surveillez l'entrée de liquide dans la conduite de drainage transparente (derrière la jonction traversante).
- 4) Le rinçage avec la solution d'étalonnage doit durer 30 secondes environ.

- 5) Décochez la case **Calibration Valve Pressurization** Voir Figure 58.

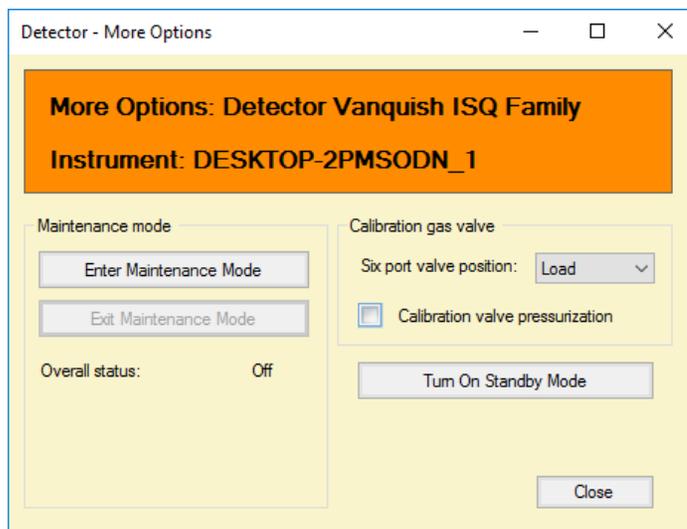


Figure 58 : Case Calibration valve pressurization décochée

5.5.10 Connexion du système au PC

Cette section explique comment connecter toutes les parties du système LC-MS ou IC-MS au PC.

5.5.10.1 Connexion des spectromètres de masse ISQ EC et EM au PC

Le spectromètre de masse exige des connexions LAN locales et 10Base-T. Les câbles sont fournis pour la connexion directe au PC. Le PC a deux prises LAN situées à l'arrière. Branchez le câble 10Base-T rouge sur le PC comme indiqué à la Figure 59. Pour internet et les infrastructures informatiques locales, utilisez l'emplacement indiqué par le câble bleu sur la Figure 59.

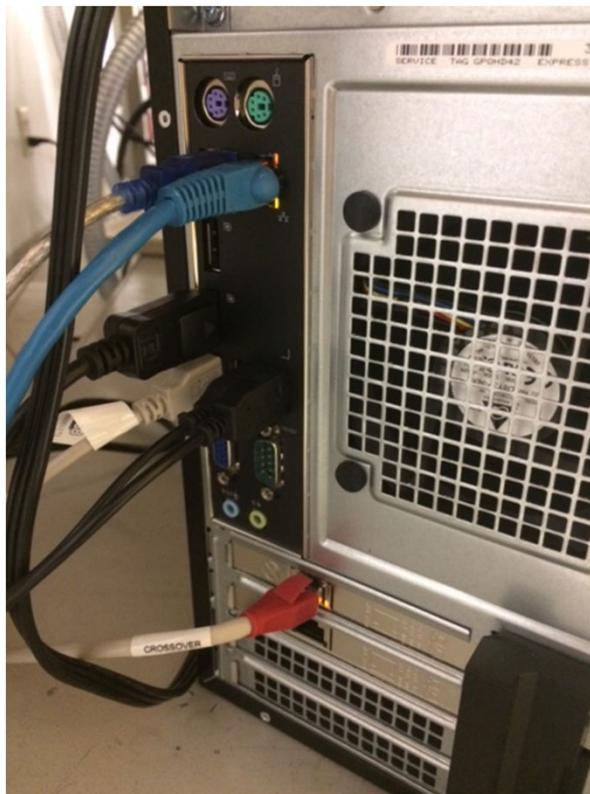


Figure 59 : Connexion du spectromètre de masse ISQ EC au PC

5.5.10.2 Connexion de l'instrument IC ou LC au PC

Suivez les lignes directrices du fabricant qui expliquent comment connecter le PC à la partie frontale du chromatographe. Reportez-vous au chapitre « Déballage » pour en savoir plus sur le logiciel préinstallé.

5.5.10.3 Configuration du LAN

Si vous achetez un PC avec le spectromètre de masse, les paramètres du réseau seront déjà configurés. Si vous achetez un PC indépendamment, suivez les instructions à la [page 111](#) pour configurer les paramètres IPv4 sur le LAN adéquat

5.5.10.4 Connexion du système fluide au spectromètre de masse

L'instrument est livré avec plusieurs capillaires en PEEK pour la connexion à la partie frontale du chromatographe. Ne contournez pas et n'altérez pas les capillaires en PEEK qui sont internes au MS. Ils raccordent le système d'entrée de référence interne et la vanne à la source ionique.

5.6 Récapitulatif de l'installation matérielle

Cette section vous guide pas à pas à travers la procédure d'installation matérielle du spectromètre de masse. Reportez-vous aux sections précédentes pour en savoir plus sur chaque étape.

- 1) Installez le spectromètre de masse sur la paillasse près du chromatographe IC ou LC.
- 2) Prévoyez suffisamment de place pour la station de travail et le moniteur du PC.
- 3) Appliquez les mesures expliquées dans la section Exigences relatives au site de ce manuel, qui comprend des instructions relatives à l'alimentation électrique, la ventilation et l'azote.
- 4) Portez un équipement de protection individuelle approprié, comprenant une blouse de laboratoire, des gants et lunettes.
- 5) Raccordez la conduite d'alimentation en azote.



ATTENTION—Sécurité de l'alimentation gazeuse

La conduite d'alimentation en azote ne doit pas distribuer de gaz ou être réglée sur la position « on » pour une vanne de générateur ou de source et être réglée sur « open » (ouvert). Le non-respect de cette consigne peut entraîner des blessures corporelles. Attendez que la conduite d'alimentation soit fermement raccordée à l'instrument avant d'activer la distribution du gaz.

- 6) Installez la pompe primaire.
- 7) Retirez les capillaires reliés à l'enceinte de la source.
- 8) Retirez les capillaires en PEEK et l'enceinte de la source comme indiqué sur les *Figure 44* et *Figure 45*.
- 9) Installez le cône de balayage comme indiqué sur la *Figure 47*.

- 10) Vérifiez que le collier de drainage de la source est correctement installé comme illustré sur la Figure 48.
- 11) Installez l'enceinte de la source et rebranchez les capillaires.
- 12) Vérifiez la tension de la pompe primaire, elle doit correspondre à l'alimentation électrique du bâtiment/laboratoire.
- 13) Raccordez le cordon d'alimentation de la pompe primaire à la pompe et au spectromètre de masse.
- 14) Vérifiez que l'interrupteur d'alimentation du spectromètre de masse est réglé sur « off ».
- 15) Branchez le cordon d'alimentation du spectromètre de masse à la prise murale.
- 16) Mettez le MS sous tension
- 17) Le MS mettra automatiquement en marche la pompe primaire et le système démarrera la mise à vide pour atteindre la valeur nominale.

NOTE—Il faut attendre généralement une heure avant de pouvoir faire fonctionner normalement le spectromètre de masse. Laissez le temps au système d'atteindre un vide stable, si possible pendant la nuit.

5.7 Mise sous tension du système

L'interrupteur d'alimentation est situé à l'arrière de l'instrument, dans le coin supérieur droit, comme illustré à la Figure 60 ci-dessous. L'instrument est sous tension lorsque l'interrupteur est en position haute. Le MS passera automatiquement de 110 V à 230 V. Aucun réglage manuel n'est nécessaire.

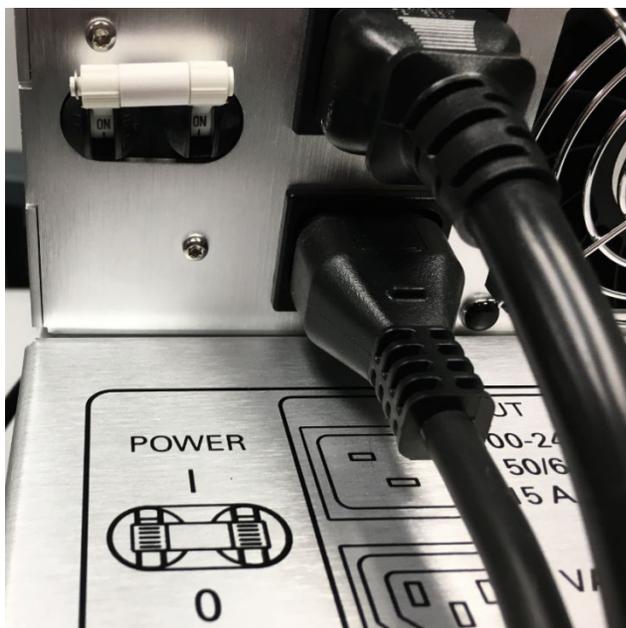


Figure 60 : Emplacement de l'interrupteur d'alimentation

Vérifiez le réglage de la tension de la pompe primaire, comme indiqué à la Figure 61. La tension doit correspondre à celle fournie au spectromètre de masse. Par exemple, si le spectromètre de masse utilise 110 V, il est important que la tension de la pompe primaire soit également réglée sur 110 V.



Figure 61 : Réglage de la tension de la pompe primaire Edwards

6 Fonctionnement

Ce chapitre décrit les éléments de pilotage de l'instrument ainsi que le fonctionnement courant et l'arrêt.

6.1 Introduction au chapitre

Il est maintenant supposé que la configuration initiale du système est achevée. Si tel n'est pas le cas, reportez-vous aux instructions du [chapitre 5 Installation](#) avant de poursuivre (voir [page 41](#)).

Pour une description basique du pilotage de l'instrument et de l'analyse automatisée des échantillons avec le logiciel Chromeleon, voir la section [6.4](#). Pour en savoir plus sur le pilotage et le fonctionnement du détecteur, consultez l'*aide* de *Chromeleon*.

6.2 Consignes de sécurité pour l'utilisation du système

Lors de l'utilisation du détecteur, veillez à respecter les consignes de sécurité suivantes.



Respectez tous les messages d'avertissement et consignes présentés dans la [section 2.3 Consignes de sécurité](#) (voir [page 21](#)).



ATTENTION—Risque d'explosion ou détérioration du détecteur

Avec le tétrahydrofurane (THF), il y a un risque d'explosion si le gaz d'alimentation est l'air. Cela peut menacer la santé et la sécurité et endommager le détecteur. Utilisez toujours de l'azote avec le tétrahydrofurane ou d'autres solvants hautement inflammables.

AVIS Prêtez attention également aux consignes suivantes :

- Lors du fonctionnement du système chromatographique, réglez toujours la limite supérieure de pression de la pompe. Cela prévient tout dommage résultant de fuites ou d'un fonctionnement de la pompe à sec.
- S'il y a des signes de fuite dans le détecteur, fermez le débit de la pompe et remédiez à ce problème immédiatement.
- Vérifiez que le débit gazeux du détecteur est toujours mis en marche avant de mettre en route le débit de la pompe vers le détecteur. Ne dirigez pas le débit de la pompe vers le détecteur avant d'avoir mis en route le débit gazeux.
- *Lors de la mise en marche du débit gazeux du détecteur et du débit de la pompe*
Mettez d'abord en marche le débit gazeux du détecteur, attendez 5 minutes, et alors seulement mettez en marche le débit de la pompe.

- *Lors de la fermeture du débit de la pompe et du débit gazeux du détecteur*
Fermez d'abord le débit de la pompe, attendez 5 minutes, et alors seulement fermez le débit gazeux du détecteur. Durant la période d'attente, la pompe de drainage élimine la phase mobile restante, le cas échéant, avant de s'arrêter automatiquement.
 - Respectez les exigences relatives à l'alimentation gazeuse et à la ventilation. Reportez-vous à la [section 5.3 Exigences relatives au site](#), page 45.
 - Respectez les spécifications de fonctionnement Voir les spécifications [195](#).
-

6.3 Vue d'ensemble du spectromètre de masse

Cette section présente le spectromètre de masse. La Figure 62 montre toutes les connexions fluidiques du spectromètre de masse. Voir Tableau 4 pour une description des connexions fluidiques.

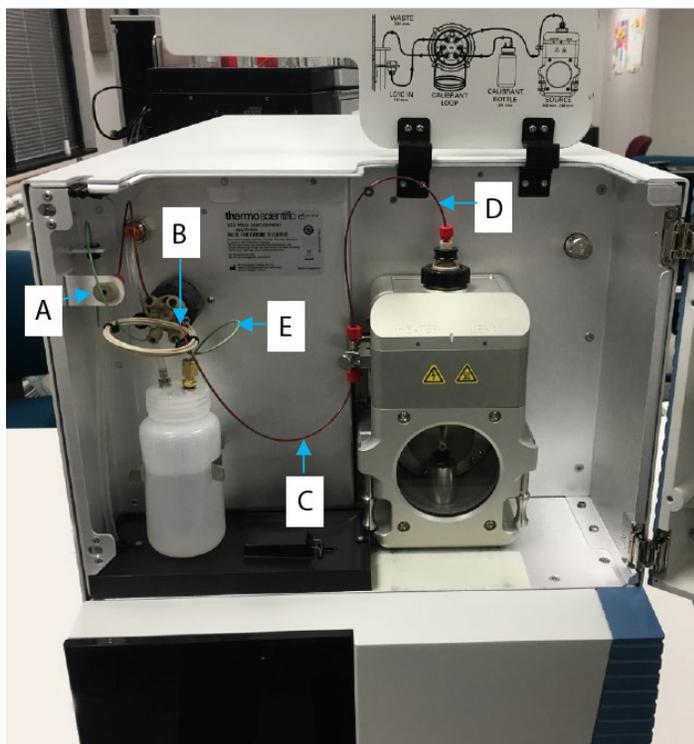


Figure 62 : Présentation des connexions fluidiques des spectromètres de masse ISQ EC et ISQ EM

Lettre	Description
A	Entrée de l'instrument
B	Entrée vers vanne
C	Vanne vers jonction de mise à la terre
D	Jonction de mise à la terre vers source (sonde)
E	Solution d'étalonnage de référence vers vanne

Tableau 4 : Connexions fluidiques du MS

6.4 Configuration du MS sans Chromeleon

Votre spectromètre de masse utilise le premier pilote natif de MS pour les systèmes de données chromatographiques (CDS) Chromeleon 7.2. Contrairement aux autres instruments de MS, aucun autre logiciel auxiliaire n'est requis pour piloter directement le MS.

Configuration du MS

- 1) Suivez les étapes exposées ci-dessous pour configurer le MS dans Chromeleon 7.2.
- 2) L'instrument de MS doit être mis sous tension, sous vide et alimenté avec de l'azote.
- 3) Ouvrez Chromeleon Service Manager et sélectionnez l'option Configure Instruments. Suivez les procédures documentées de Chromeleon pour créer un instrument dans Chromeleon 7 pour ajouter le système IC ou LC.
- 4) Lorsque la partie frontale du IC ou LC est configurée, sélectionnez l'option Add module to instrument (ajouter un module à l'instrument). Reportez-vous à la Figure 63.
- 5) Le MS se trouve à un ou plusieurs endroits.
 - 1) **Thermo Scientific >Mass Spectrometry> Famille ISQ LCMS**
 - 2) **Thermo Scientific >Mass Spectrometry> Famille ISQ ICMS**

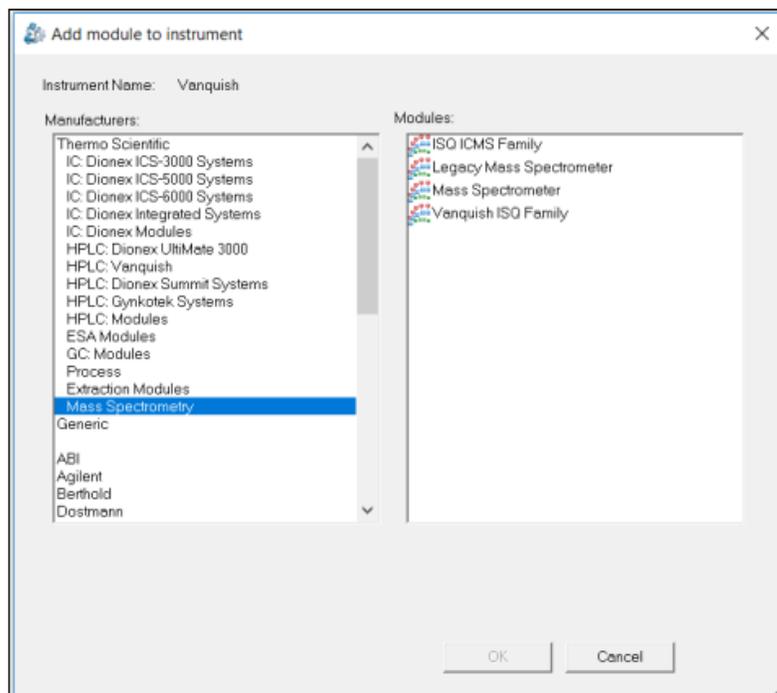


Figure 63 : emplacement du module de l'instrument ISQ EC ou ISQ EM

- 6) Si vous achetez un PC avec le spectromètre de masse, l'instrument sera configuré automatiquement et affichera une adresse IP. Reportez-vous à la Figure 64.

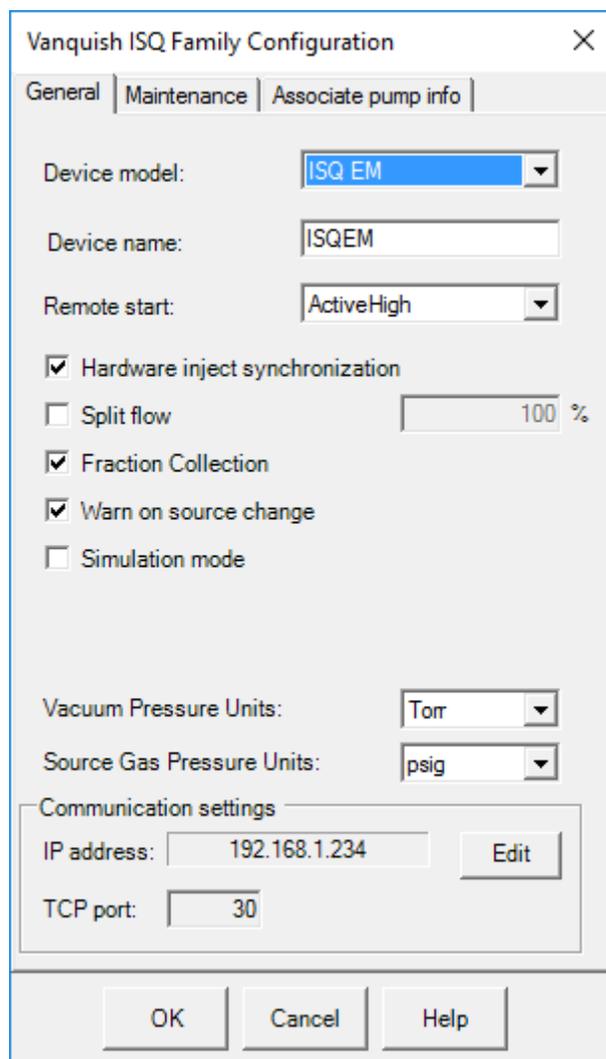


Figure 64 : configuration de la famille ISQ MS : onglet General

- 7) Si vous achetez un PC indépendamment, suivez les instructions ci-dessous pour configurer les paramètres IPv4 sur le LAN adéquat
- 8) Mettez en route l'ordinateur et laissez-le terminer le processus de démarrage.
- 9) Sélectionnez **Start > Control Panel > Network and Internet > Network and Sharing Center** pour ouvrir la fenêtre Network Connections (connexions réseau).

- 10) Configurez la carte réseau qui se connectera au spectromètre de masse.
 - a. Faites un clic droit sur la carte et sélectionnez **Rename** (renommer) pour renommer cette connexion. Choisissez le nom **ISQ EC** ou **ISQ EM**.
 - b. Faites un clic droit sur la connexion **ISQ EC** ou **ISQ EM** puis sélectionnez **Properties** (propriétés) pour définir l'adresse IP.
 - c. Désactivez tous les protocoles sauf **Internet Protocol (TCP/IP) Version 4**, en décochant les cases.
- 11) Dans **Communication Settings** (réglages communication), cliquez sur le bouton **Edit** (modifier) à côté de l'adresse IP. La fenêtre **Local Area Connection Status** (état de la connexion au réseau local) s'ouvre. Voir Figure 65.

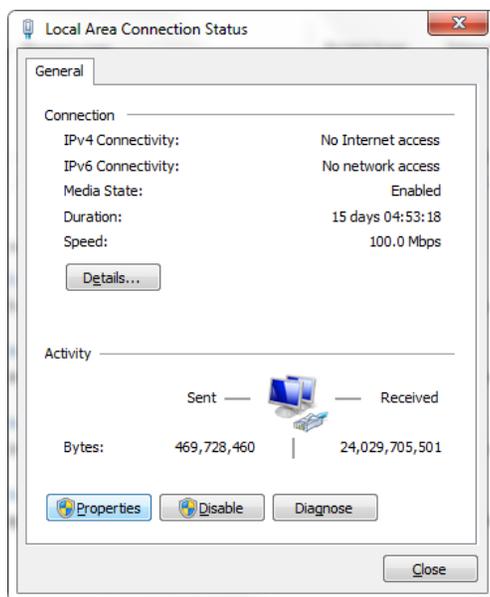


Figure 65 : Fenêtre Local Area Connection Status

- 12) Cliquez sur **Properties** (propriétés) pour ouvrir les propriétés du réseau local.
- 13) Dans l'onglet **Networking** (mise en réseau) de la fenêtre **Local Area Connection Properties** (propriétés de la connexion au réseau local), double-cliquez sur l'élément **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)** ou sur **Properties**. Reportez-vous à la Figure 66

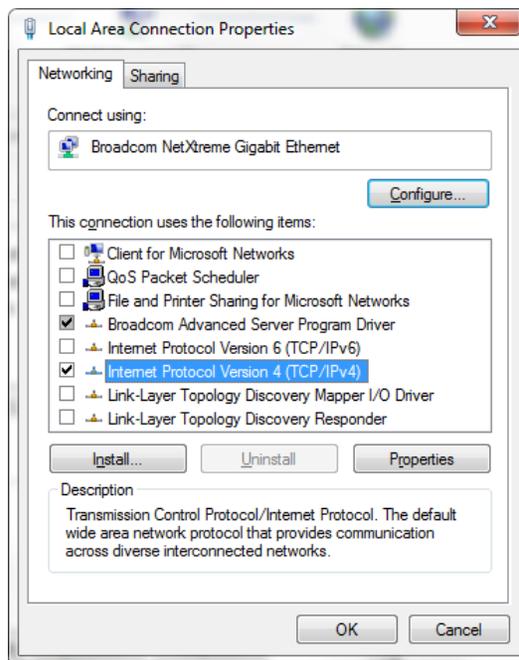
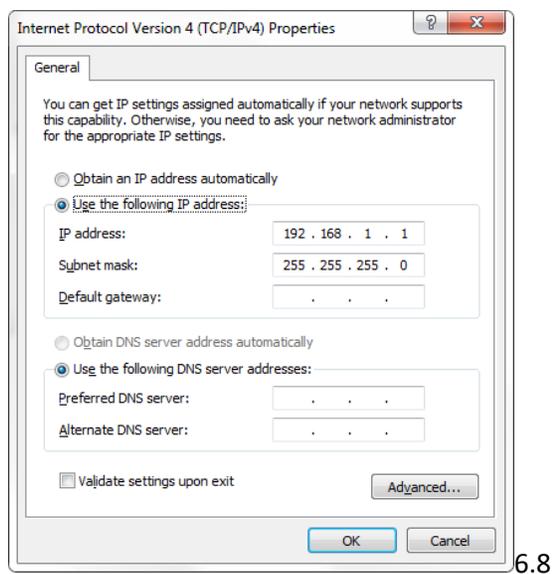


Figure 66 : Sélection de la connexion au réseau

14) Configurez l'adresse IP et le sous-réseau comme illustré à la Figure 67.



6.8

Figure 67 : Configuration de l'adresse IP et du masque de sous-réseau

AVIS Si vous utilisez l'adaptateur USB-Ethernet pour connecter l'instrument, cela peut parfois provoquer des problèmes de communication si vous transférez des fichiers de données volumineux en utilisant le concentrateur USB sur lequel est installé l'adaptateur tout en collectant des données sur l'instrument.

- 15) Cliquez sur **OK** et retournez à l'onglet General sur le volet de configuration de Chromeleon. Reportez-vous à la Figure 68.

The screenshot shows the 'Vanquish ISQ Family Configuration' dialog box with the 'General' tab selected. The dialog has three tabs: 'General', 'Maintenance', and 'Associate pump info'. The 'General' tab contains the following settings:

- Device model: ISQ EM (dropdown menu)
- Device name: ISQEM (text field)
- Remote start: ActiveHigh (dropdown menu)
- Hardware inject synchronization
- Split flow (100 %)
- Fraction Collection
- Warn on source change
- Simulation mode
- Vacuum Pressure Units: Torr (dropdown menu)
- Source Gas Pressure Units: psig (dropdown menu)
- Communication settings:
 - IP address: 192.168.1.234 (text field) with an 'Edit' button
 - TCP port: 30 (text field)

At the bottom of the dialog are three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'Help'.

Figure 68 : configuration de la famille ISQ : onglet General

- 16) Réglez le **Device Model** (Modèle d'appareil) sur ISQ EC ou ISQ EM, en fonction de l'instrument que vous utilisez.
- 17) Le **Device Name** (Nom du dispositif) est le nom utilisé pour identifier le spectromètre ISQ EC ou ISQ EC dans Chromeleon. Dans la plupart des cas, vous devez accepter le nom par défaut. Si vous saisissez un nom différent, vous devrez peut-être relier les commandes dans les volets électroniques ou modifier le nom dans les méthodes de l'instrument.
- 18) Si vous souhaitez connecter le spectromètre de masse directement à un passeur automatique d'échantillons, cochez **Hardware Inject Synchronization** (synchronisation d'injection matérielle). Sinon, le MS ISQ EC sera commandé par le logiciel Chromeleon. Ce mode n'est généralement pas utilisé.

IMPORTANT—Généralement, l'option **Hardware Inject Synchronization** ne devrait pas être utilisée. Voir [151](#) pour en savoir plus sur les câbles de démarrage à distance.

- 19) Si l'option **Hardware Inject Synchronization** est cochée, réglez **Remote Start** (démarrage à distance) sur **Active Low** (actif bas) ou sur **Active High** (actif haut). La sélection doit être semblable à celle du passeur automatique d'échantillons.
- 20) Pour régler le multiplicateur de split-flow, cochez **Split Flow**. Le multiplicateur de split-flow peut être réglé sur 1–100 %
- 21) Si vous souhaitez effectuer une collecte de fraction dirigée par la masse, cochez **Fraction Collection** (Collecte de fraction).
- 22) Si vous voulez que l'instrument vous rappelle de sélectionner la position correcte pour la broche de refoulement APCI lorsque vous basculez entre les sondes HESI et APCI, cochez **Warn on Source Change** (Avertir en cas de changement de source).
- 23) Normalement, la case **Simulation Mode** (mode de simulation) n'est pas cochée. Si la case Simulation Mode est cochée, cela permet de travailler dans le logiciel Chromeleon sans interactions avec l'instrument ou sans analyses de données réelles. Le mode de simulation est utilisé la plupart du temps à des fins de formation.

IMPORTANT—Généralement, les options **Hardware Inject Synchronization** et **Simulation Mode** doivent rester non cochées.

- 24) Sélectionnez l'onglet **Maintenance** et vérifiez que toutes les entrées sont cochées, comme dans la Figure 69.

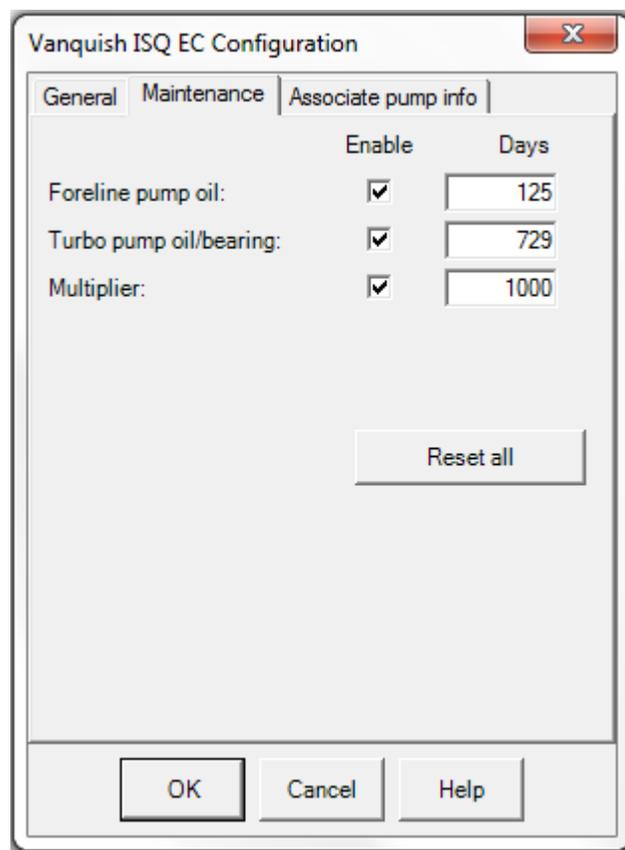


Figure 69 : configuration du MS ISQ EC ou ISQ EM : onglet Maintenance

Utilisez l'onglet **Maintenance** pour régler les intervalles de maintenance concernant l'huile et les roulements de la pompe primaire ainsi que le multiplicateur d'électrons. Pour voir le temps utile de ces éléments, ouvrez la console Chromeleon et naviguez vers **ISQ EC (ISQ EM) > Wellness**. Voir

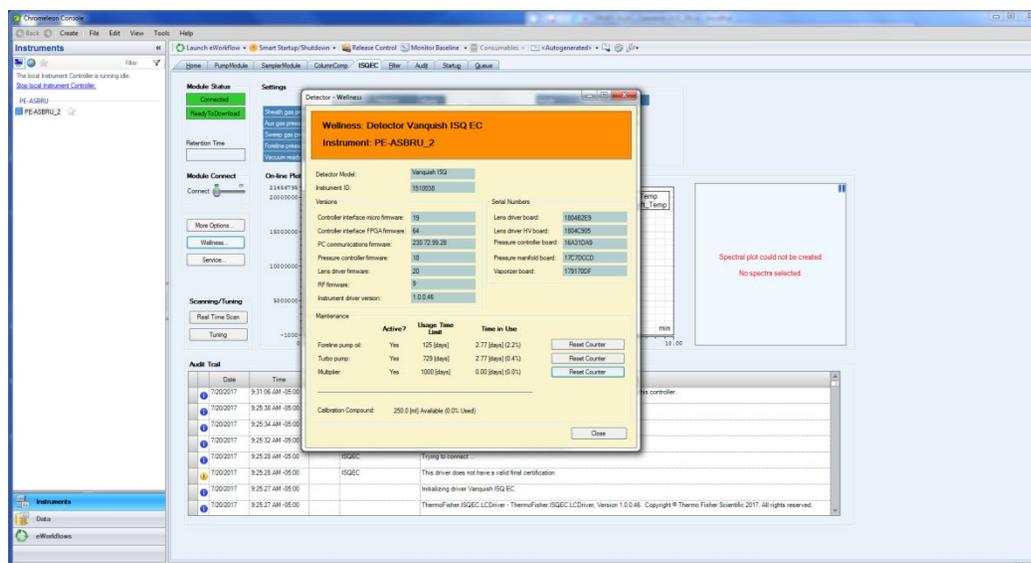


Figure 70 : affichage des intervalles de maintenance dans la console Chromeleon

- 25) Cliquez sur **OK** lorsque le réglage des intervalles de maintenance est terminé.
- 26) Sélectionnez l'onglet **Associate Pump Info** (Associer infos sur la pompe) pour associer une pompe ou pour changer de types de pompe. Reportez-vous à la Figure 71.

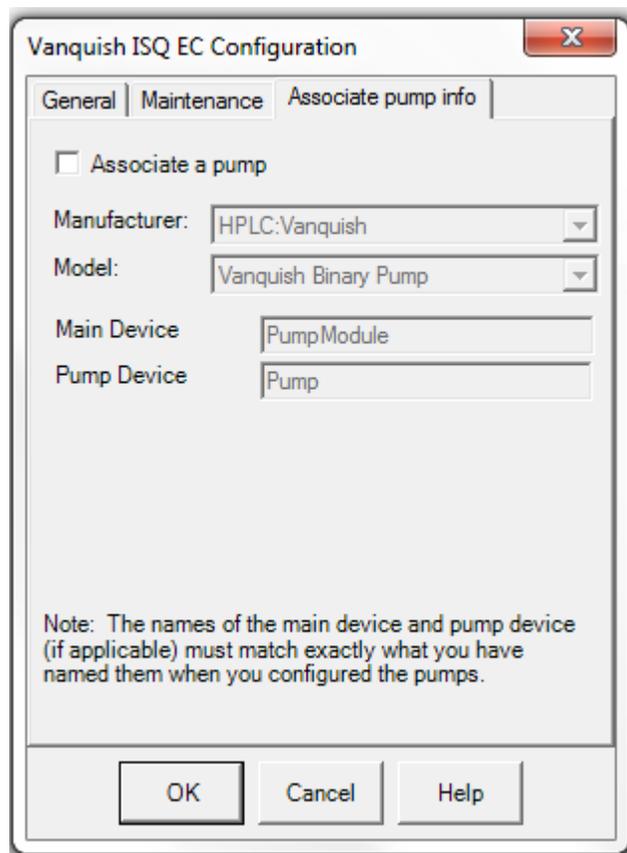


Figure 71 : configuration du MS : onglet Associate Pump Info

- 27) Si vous souhaitez associer une pompe au MS, cochez la case **Associate a Pump** (Associer une pompe). Si cette case n'est pas cochée, vous devez régler le débit de la pompe dans l'éditeur de méthode de l'instrument, et ce pour chaque méthode. Le logiciel vous demandera également de vérifier le débit de la pompe avant de régler l'instrument si vous n'avez pas associé une pompe.

- 28) Utilisez les menus déroulants **Manufacturer** (fabricant) et **Model** (modèle) pour choisir les paramètres appropriés de la pompe installée sur le système. Reportez-vous à la *Figure 72*.

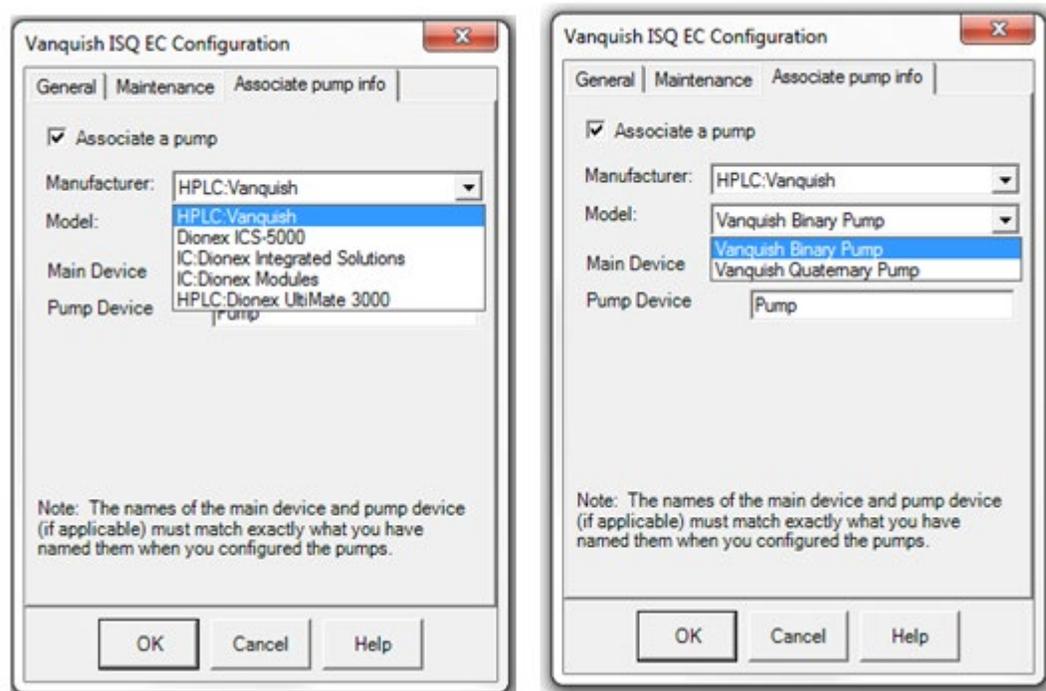


Figure 72 : configuration du MS : ajout d'informations sur la pompe

- 29) Saisissez les noms de **Main Device** (appareil principal) et **Pump Device** (pompe). Les noms doivent correspondre à ceux saisis avec la pompe. Reportez-vous à la Figure 73.

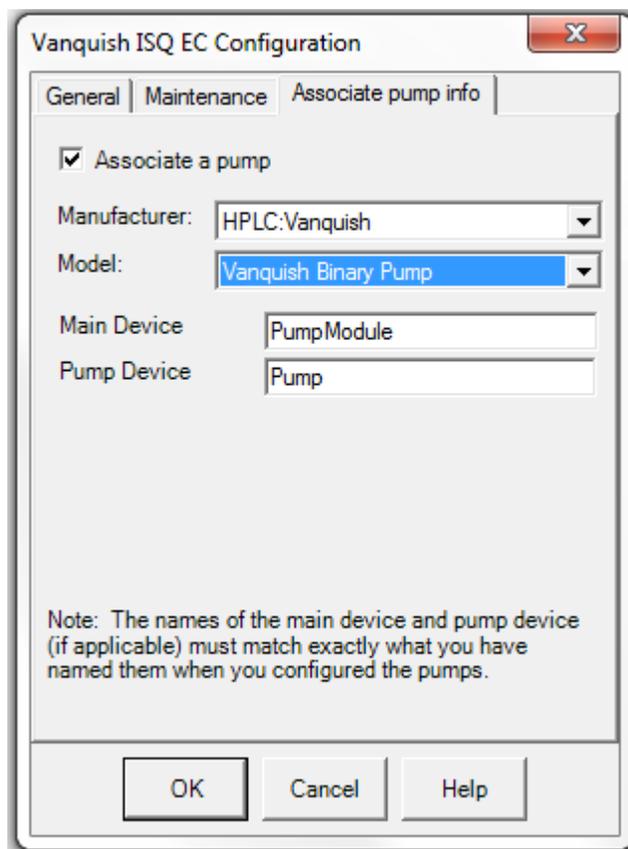


Figure 73 : configuration du MS : saisie des noms d'appareil

- 30) Sélectionnez le bouton **OK**. Chromeleon essaiera d'établir une première communication avec l'instrument de MS. Si l'essai est réussi, plusieurs entrées s'afficheront dans la fenêtre de l'historique de configuration de l'instrument, comme illustré à la Figure 74.

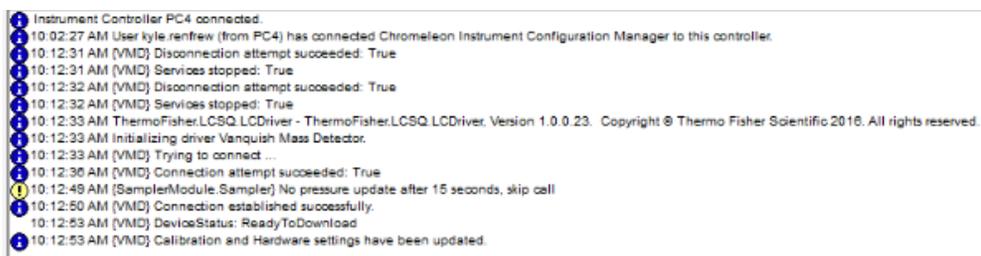


Figure 74 : Informations de l'historique du spectromètre de masse

6.5 Fonctionnement utilisateur

Le mode **Run Mode** (mode exécuter) démarre l'analyse de l'échantillon et met en route automatiquement le débit gazeux si ce dernier avait été arrêté.

6.5.1 Interface utilisateur Chromeleon

L'écran **Diagnostics** affiche des informations en temps réel et les valeurs avec un ePanel par défaut peuvent s'afficher dès que Chromeleon 7.2 est lancé et connecté au système configuré. Ce ePanel est appelé « ISQ EC » ou « ISQ EM ». Si le ePanel est manquant, suivez les instructions dans **Adding the MS instrument ePanel** (ajout du ePanel du MS) ci-dessous.

6.5.1.1 ePanel Chromeleon

Vous devriez avoir une interface utilisateur similaire à ce qui est illustré sur les Figure 75 et Figure 76, selon si le MS ISQ est rattaché à un instrument HPLC ou IC.

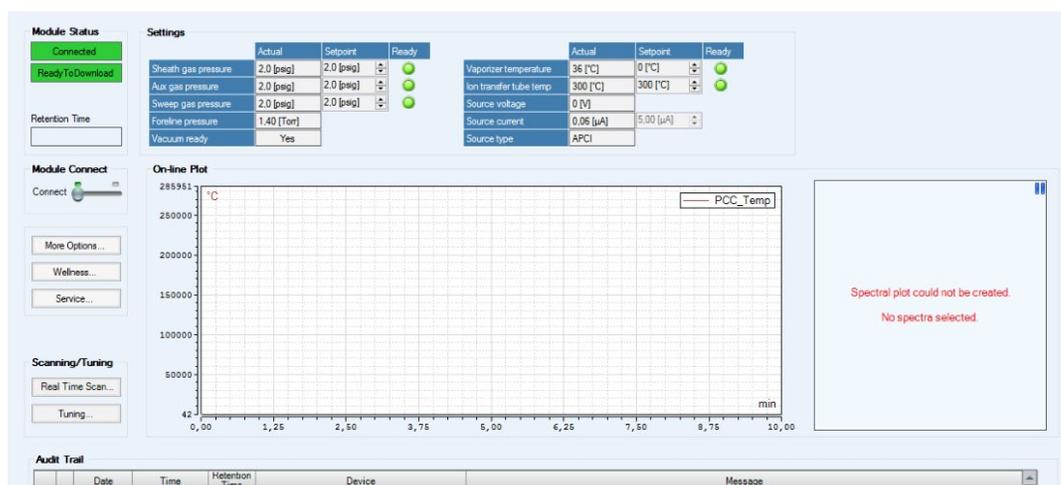


Figure 75 : Panneau de l'instrument HPLC MS

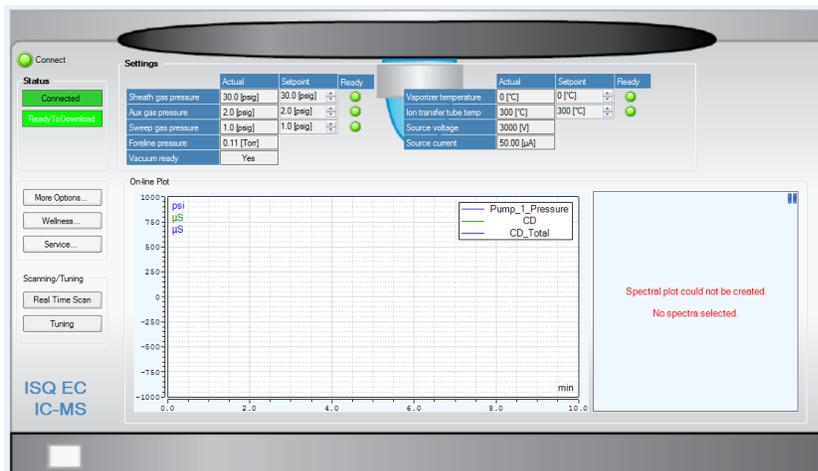


Figure 76 : Panneau de l'instrument IC MS

Paramètre	Description
Status window (fenêtre d'état)	Indique si le système est prêt à fonctionner. La fenêtre d'état affiche « busy » lorsque l'instrument est en mode acquisition.
Instrument connect (connecter l'instrument)	Permet au logiciel de piloter directement l'instrument de MS. Peut être réglé sur « marche » ou « arrêt » avec le curseur.
Real time scan (balayage en temps réel)	Permet de déclencher immédiatement le mode acquisition. Une nouvelle fenêtre s'affiche avec les données de balayage en temps réel et la possibilité de régler les paramètres de l'instrument.
Manual tune (réglage manuel)	Ce mode est destiné aux techniciens de maintenance pour qu'ils configurent l'instrument. N'utilisez ce mode que dans ce but.
Sheath gas pressure status (état de pression du gaz de gaine)	Affiche la pression de l'azote principal utilisé pour la désolvation/nébulisation.
Sweep gas pressure status (état de pression du gaz de balayage)	Pression du gaz à contre-courant sortant du cône de balayage. Utilisé pour les matrices d'échantillons sales et les composants plus complexes de phase mobile
Aux gas pressure status (état de pression du gaz auxiliaire)	Débit de gaz autour de l'extérieur de l'aiguille de nébulisation. Ce gaz peut être réchauffé pour faciliter la désolvation
Vaporizer temp status (état température vaporisateur)	Chaleur appliquée au gaz auxiliaire pour faciliter la désolvation
Ion transfer tube temp status (état température tube de transfert ionique)	Chaleur appliquée au tube de transfert ionique qui transporte les ions dans le système d'optique ionique. Utilisé pour désolvater davantage les ions
Source voltage status (état tension de la source)	Tension appliquée au capillaire ESI pour l'ionisation
Source current status (état courant de la source)	Courant de la tension de la source
Chromatogram window (fenêtre du chromatogramme)	Cette fenêtre devient active avec l'affichage des données en temps réel au cours du mode acquisition ou au cours d'une séquence de lot automatisée
Foreline pressure status (état pression de la pompe primaire)	Pression de la pompe primaire

Tableau 5 : Fonctions ePanel de l'instrument de MS

Tableau 5 énumère les fonctions ePanel accompagnées d'une description. Une fois que l'instrument est configuré et connecté au logiciel Chromeleon, notez l'état de la pression de la pompe primaire.

NOTE—Les tensions de l'instrument ne sont pas appliquées à la source tant que le vide nominal n'est pas atteint.

L'e-panel permet de sélectionner un réglage automatique ESI positif ou négatif, réglage ESI de diagnostic seulement ou réglage manuel.

IMPORTANT—Seuls les techniciens de maintenance Thermo Fisher Scientific peuvent utiliser le réglage manuel.

Le système optimise automatiquement l'instrument sur la base de la solution de référence interne (solution d'étalonnage) et fournit un résultat dans l'historique de Chromeleon similaire à ce qui est affiché dans Tableau 6.

Paramètre	Permet au logiciel de piloter directement l'instrument de MS. Peut être réglé sur « marche » ou « arrêt » avec le curseur.
Tune status (état du réglage)	Indique l'état global de l'expérience de réglage
Current tune task name (nom tâche de réglage en cours)	Indique le nom de la sous-tâche en train d'être effectuée
Current tune task action (action de réglage en cours)	Indique l'état en cours de la sous-tâche en train d'être effectuée
ESI Positive Tune (réglage ESI positif)	Exécute le réglage automatique pour les modes ESI positifs
ESI Positive Tune (réglage ESI négatif)	Exécute le réglage automatique pour les modes ESI négatifs
ESI Diagnostic-only Tune (réglage ESI de diagnostic seulement)	Exécute une série de vérifications matérielles pour que le MS ISQ EC fonctionne comme prévu.
Manual tune (réglage manuel)	Permet de changer les paramètres de réglage sur les composants de l'analyseur sélectionnés.

Tableau 6 : Descriptions des fonctions ePanel de réglage automatique

6.5.1.2 Balayage en temps réel

Lorsque l'option **Real Time Scan** est sélectionnée dans l'ePanel, une nouvelle fenêtre s'affiche, voir Figure 77. L'instrument est alors prêt à entrer en mode acquisition et permet de modifier certains de ses paramètres.

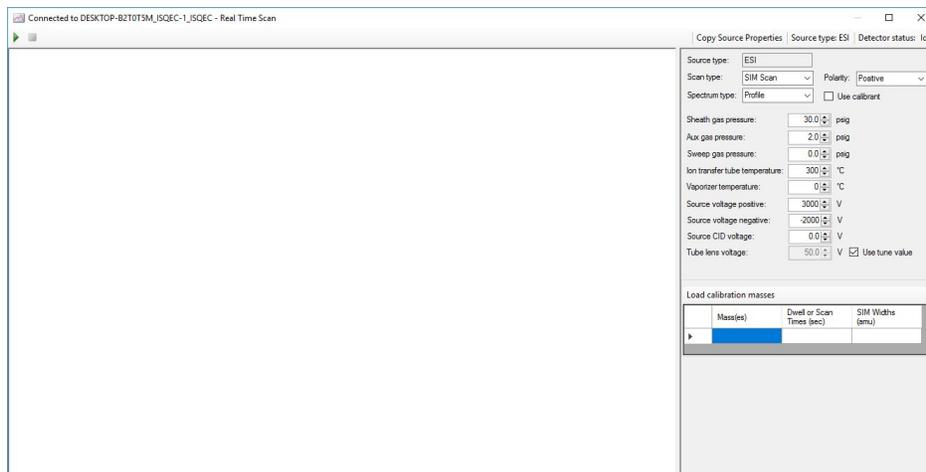


Figure 77 : Fenêtre de balayage en temps réel

Cette fonction permet l'optimisation en temps réel d'un ou de plusieurs analytes. Elle repose sur l'injection ou la perfusion directe du ou des analytes dans le MS. Afin d'entrer en mode acquisition, sélectionnez le bouton « Play » (lecture) dans le coin supérieur gauche de la fenêtre de balayage en temps réel. Dès que le bouton « Play » est activé, le système permet à l'utilisateur de modifier les paramètres de l'instrument en temps réel. Reportez-vous au Tableau 7 pour une liste de fonctions de balayage en temps réel.

NOTE—Vérifiez que la case **Use Calibrant** (utiliser solution d'étalonnage) est décochée si vous souhaitez analyser autre chose que la solution d'étalonnage de référence interne. Si la case est cochée, le processus de perfusion de la solution d'étalonnage est initié.

NOTE—Le balayage en temps réel n'est initié que si les masses de balayage sont saisies dans **Mass Table** (tableau des masses).

NOTE—Dès que le bouton **Play** est activé, il est possible de changer les paramètres de l'instrument en temps réel.

Paramètre	Description
Bouton Play	Initie le balayage en temps réel
Bouton Stop	Termine le balayage en temps réel
Real time data display (affichage des données en temps réel)	Affiche l'acquisition des données en temps réel dès que le bouton Play a été sélectionné. Les valeurs de X (plage des masses m/z) et Y (intensité relative du signal) s'affichent.
Status window (fenêtre d'état)	Affiche l'état de l'instrument et le type de source en cours.
Scan type (type de balayage)	L'utilisateur peut sélectionner les modes de fonctionnement balayage complet ou balayage SIM.
Spectrum Type (type de spectre)	Sélection du type de spectre : profil ou centroïde. Pour les méthodes SIM, sélectionnez uniquement le mode profil.
Polarity (polarité)	Sélection de la polarité de la sonde
Use calibrant (utiliser solution d'étalonnage)	Lorsque cette case est cochée, la vanne interne est activée et une infusion de solution d'étalonnage interne est initiée dans le MS.
Use tune value (utiliser valeur de réglage)	Pour saisir une valeur de lentille tubulaire personnalisée
Ion transfer tube temp (température tube de transfert ionique)	Pour sélectionner la chaleur appliquée au tube de transfert après le cône de sortie
Vaporizer temp (température vaporisateur)	Pour sélectionner la chaleur appliquée sur la sonde ESI à la sortie du collecteur pour faciliter la désolvation
Source voltage (tension de la source)	Pour sélectionner la tension appliquée au capillaire ESI pour l'ionisation
Source CID voltage (tension CID de la source)	Tension appliquée dans la source pour induire la dissociation par collision
Tube lens voltage (tension de la lentille tubulaire)	Pour sélectionner la tension appliquée sur la lentille tubulaire
Sheath gas pressure (pression du gaz de gaine)	Pour sélectionner la pression de l'azote principal utilisé pour la désolvation/nébulisation
Aux gas pressure (pression du gaz auxiliaire)	Pour sélectionner le débit gazeux autour du collecteur extérieur de la sonde
Sweep gas pressure (pression du gaz de balayage)	Pour sélectionner le gaz à contre-courant sortant du cône de balayage.
Load calibration masses (charger masses d'étalonnage)	Bouton qui fournit automatiquement des masses de balayage complet présélectionnées pour la solution d'étalonnage interne.
Mass Table (tableau de masses)	Pour saisir des masses ou gammes de masses sélectionnées. L'affichage des données en temps réel se met à jour automatiquement avec la sélection

Tableau 7 : Liste des fonctions de balayage en temps réel avec descriptions

La saisie des masses d'analyte dans **Mass Table** met automatiquement à jour l'affichage des données en temps réel concernant la masse ou gamme de masses donnée.

6.5.1.3 Procédure de réglage automatique

IMPORTANT—L'enceinte de la source ESI doit être installée et configurée avant de régler votre ISQ EM. L'instrument ne peut pas être réglé avec la source APCI installée.

Le système de distribution de la solution de référence, illustré à la Figure 78, comprend une vanne à 6 ports installée entre le chromatographe et la source ionique. La vanne permet de basculer automatiquement entre les circuits d'écoulement provenant de l'effluent chromatographique et ceux provenant de la solution de référence.

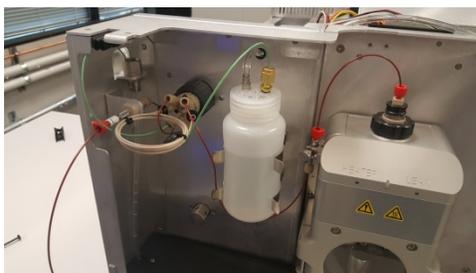


Figure 78 : Système d'entrée de référence

Pour délivrer la solution de référence à la source ionique, une boucle de solution d'échantillonnage de 500 μL est d'abord remplie en réglant la vanne à 6 ports sur « charger » et en pressurant une bouteille de solution de référence. Puis, la vanne à 6 ports bascule de nouveau sur injecter pour que le débit du chromatographe pousse la solution de référence dans la source ionique.

IMPORTANT—Il est essentiel que la pompe de distribution du solvant soit réglée sur 50 $\mu\text{L}/\text{min}$ durant le processus de réglage automatique.

IMPORTANT—Avant d'exécuter le premier réglage automatique, il est essentiel que la vanne et la boucle d'échantillonnage aient été rincées avec la solution d'étalonnage. Suivez les instructions détaillées ci-dessous.

- 1) Suivez toutes les étapes indiquées dans ce chapitre et la section 5.5.
- 2) Le MS doit être connecté au PC, configuré dans Chromeleon, dans un état « prêt » avec le débit d'azote réglé sur **On** et l'état de vide nominal.
- 3) Remplissez un réservoir LC ou IC avec un solvant standard LC ou IC. Quelques exemples de solvants : Eau Optima 100% Fisher Scientific qualité LC/MS (PN W6-4) ou eau 18.2 DI MΩ type 1.
- 4) Réglez le débit de la pompe sur 50 µL/min.
- 5) Dans l'ePanel de l'instrument ISQ EC, sélectionnez **Real Time Scanning** (balayage en temps réel).
- 6) Cochez la case **Use Calibrant** et activez le bouton **Play** pour initier la perfusion de la solution de référence interne.
- 7) Rincez le système avec la phase mobile pendant 5 min.
- 8) Mettez en route la solution d'étalonnage.

NOTE—Laissez le liquide quitter la vanne et entrer dans le flux de déchets de l'instrument pendant plusieurs minutes après avoir appuyé sur **Play**.

- 9) Appuyez sur **Stop**. La vanne et la boucle d'injection sont rincées.
- 10) Quittez le mode **Real Time Scanning**. La fenêtre d'applet se ferme.
- 11) Appuyez sur le bouton **Tune** pour ouvrir la fenêtre de réglage. Sélectionnez **Positive Autotune** (réglage automatique positif).
- 12) Le système initie alors un réglage automatique. Une fois terminé, un résumé des résultats du réglage s'affiche dans l'historique Chromeleon.

6.6 Analyse du premier échantillon

Cette section explique comment analyser les échantillons sur le spectromètre de masse ISQ EC. Cet instrument de MS est conçu pour s'intégrer parfaitement dans les flux de travail pilotés par Chromeleon. En conséquence, l'éditeur de méthode de l'instrument suit les mêmes règles et la même logique que d'autres modules et détecteurs pour la chromatographie ionique ou liquide.

Une fois l'instrument de MS correctement connecté et piloté par Chromeleon, l'utilisateur peut créer une méthode. Sélectionnez Create a new method (créer une méthode) dans Chromeleon 7.2 et suivez les invites automatisées. L'éditeur de méthode est divisé en deux sections, paramètres de la source (en haut) et paramètres de balayage (en bas). Chaque section dispose de plusieurs modes basés sur les préférences et les flux de travail de l'utilisateur.

6.6.1 Pour commencer

L'éditeur de méthode des instruments ISQ EC et ISQ EM comprend un mode facile et un mode avancé.

Il y a trois éléments principaux dans l'éditeur de méthode de l'instrument ISQ EC : Source Parameters Pane (le panneau des paramètres de la source), Scans Pane (le panneau des balayages) et Fraction Collection Channels Pane (le panneau des canaux de collecte de fraction). Reportez-vous à la Figure 79.

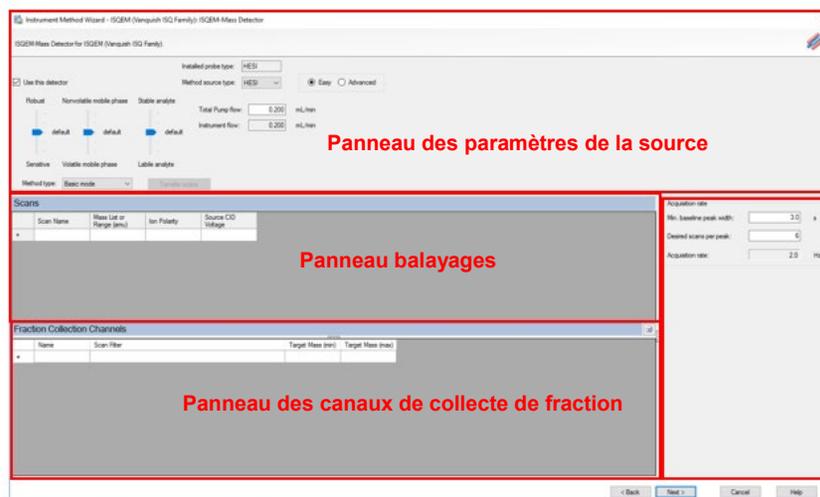


Figure 79 : éditeur de méthode ISQ EC et ISQ EM

6.6.2 Éditeur de méthode—Paramètres de la source, mode facile

L'éditeur de méthode des instruments ISQ EC et ISQ EM comprend un mode facile et un mode avancé permettant de régler les paramètres de la source. Dans le mode facile, tous les paramètres de source pertinents sont automatiquement calculés en fonction de la valeur de débit de la pompe. Cette valeur est automatiquement dérivée si la pompe frontale est associée dans la configuration de l'instrument. Reportez-vous à la [Section 6.4 : Configuration du MS sans Chromeleon](#).

Si la pompe n'est pas associée, l'utilisateur doit saisir manuellement une valeur de débit de pompe pour calculer toutes les valeurs de source nécessaires. Ces paramètres sont calculés dans trois (pour les méthodes HESI) ou quatre (pour les méthodes APCI) curseurs séparés qui contrôlent différents aspects des fonctions de la source. En pointant sur chaque curseur, l'utilisateur peut connaître les valeurs réelles appliquées. Si les curseurs sont déplacés vers le haut ou vers le bas, les algorithmes sous-jacents calculent de nouvelles valeurs itératives sur la base du réglage par défaut. Voir Tableau 8.

Paramètre	Description
Use This Detector (utiliser ce détecteur)	Cocher la case pour activer le détecteur actuellement installé.
Installed Probe Type (type de sonde installée)	Indique le type de sonde installée. Pour un spectromètre de masse ISQ EC, le seul choix est HESI. Pour un spectromètre de masse ISQ EM, les choix sont HESI et APCI.
Method Source Type (type de source pour la méthode)	Indiquez le type de source pour la méthode que vous développez. Ce n'est pas nécessairement le type de source installée, même si vous pouvez uniquement exécuter des méthodes pour le type de source installée.
More Robustness – More Sensitivity (plus de robustesse – plus de sensibilité)	À sélectionner si vous souhaitez plus de sensibilité ou de robustesse.
Less Volatile Mobile Phase – Highly Volatile Mobile Phase (phase mobile moins volatile – phase mobile plus volatile)	À sélectionner selon si la phase mobile est volatile ou non
Thermally Stable Analyte – Thermally Labile Analyte (analyte thermiquement stable – analyte thermolabile)	À sélectionner selon si l'analyte est stable ou non
Total Pump Flow (débit total de la pompe)	Quantité de liquide qui coule de la pompe LC (mL/min)
Instrument Flow (débit de l'instrument)	Pourcentage du débit total de la pompe qui circule vers le MS. Il peut être modifié en utilisant le paramètre « Split Flow » dans « Instrument Configuration » (Configuration de l'instrument).

Tableau 8 : Paramètres de la source HESI : mode facile

Paramètre	Description
Use This Detector (utiliser ce détecteur)	Cocher la case pour activer le détecteur actuellement installé.
Installed Probe Type (type de sonde installée)	Indique le type de sonde installée. Pour un spectromètre de masse ISQ EC, le seul choix est HESI. Pour un spectromètre de masse ISQ EM, les choix sont HESI et APCI.
Method Source Type (type de source pour la méthode)	Indiquez le type de source pour la méthode que vous développez. Ce n'est pas nécessairement le type de source installée, même si vous pouvez uniquement exécuter des méthodes pour le type de source installée.
More Robustness – More Sensitivity (plus de robustesse – plus de sensibilité)	À sélectionner si vous souhaitez plus de sensibilité ou de robustesse.
Less Volatile Mobile Phase – Highly Volatile Mobile Phase (phase mobile moins volatile – phase mobile plus volatile)	À sélectionner selon si la phase mobile est volatile ou non

Paramètre	Description
Thermally Stable Analyte – Thermally Labile Analyte (analyte thermiquement stable – analyte thermolabile)	À sélectionner selon si l'analyte est stable ou non
Ionic Analyte in Mobile Phase – Non-Ionic Analyte in Mobile Phase (analyte ionique dans la phase mobile – analyte non ionique dans la phase mobile)	Utiliser le curseur pour indiquer si les analytes sont ionisés dans la phase mobile.
Total Pump Flow (débit total de la pompe)	Quantité de liquide qui coule de la pompe LC (mL/min)
Instrument Flow (débit de l'instrument)	Pourcentage du débit total de la pompe qui circule vers le MS. Il peut être modifié en utilisant le paramètre « Split Flow » dans « Instrument Configuration » (Configuration de l'instrument).

Tableau 9 : Paramètres de la source APCI : mode facile

L'éditeur de méthode du MS est similaire à la Figure 80 ci-dessous. Le panneau inférieur est uniquement disponible si le mode de collecte de fraction est sélectionné dans la configuration de l'instrument.

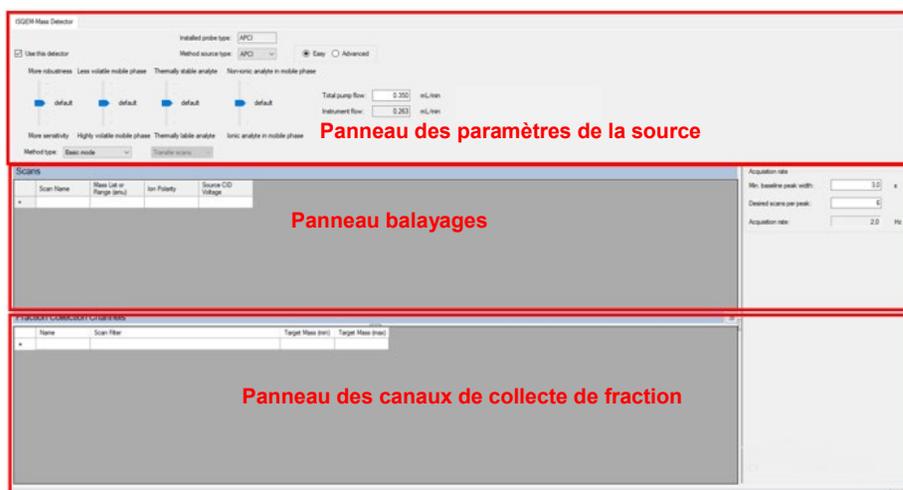


Figure 80 : Éditeur de méthode du MS — Paramètres de la source, mode facile

6.6.3 Éditeur de méthode—Paramètres de la source, mode avancé

Pour affiner les réglages de manière à optimiser au mieux les paramètres de la source, sélectionnez le mode avancé. Les valeurs définies dans le mode facile sont reportées. Les paramètres pas défaut du mode facile constituent un point de départ pratique de l'optimisation en mode avancé.

Voir Figure 81.

NOTE—Si, alors que les réglages ont été faits en mode avancé, l'utilisateur bascule de nouveau en mode facile; les valeurs du curseur les plus proches sont sélectionnées.

The screenshot displays the 'ISQEM Mass Detector' software interface. At the top, it shows 'Installed probe type: APC' and 'Method source type: HESI'. Below this, there are radio buttons for 'Easy' and 'Advanced' (selected). The 'Source settings' section includes the following parameters:

- Vaporizer temperature: 117 °C
- Ion transfer tube temperature: 300 °C
- Source voltage positive ions: 3000 V
- Source voltage negative ions: -2000 V
- Sheath gas pressure: 28.8 psig
- Air gas pressure: 3.2 psig
- Sweep gas pressure: 0.5 psig

Below the settings, there are tabs for 'Method type' (set to 'Scan mode') and 'Transfer scans'. The main area contains two tables:

Scans

Time (min)	Scan Name	Mass List or Range (amu)	Dwell or Scan Time (s)	SRM Width (amu)	Ion Polarity	Spectrum Type	Source CID Voltage	Tube Lens Voltage	Last Tune
0.00	Isd	100-300	0.400		Positive	Compound			Last Tune

Groups

Time (min)	Total Scan Time (s)	Chrom. Filter Peak Width (s)	Detector Gain
0.00	0.500	0.250	Last Tune

At the bottom, there is a 'Fraction Collection Channels' table with columns for Name, Scan Filter, Target Mass (amu), and Target Mass (m/z).

Figure 81 : Éditeur de méthode du MS — Paramètres de la source, mode avancé

Les autres fonctions de réglage avancé de la source sont affichées ci-dessous dans Tableau 10.

Paramètre	Description
Vaporizer temperature (température du vaporisateur)	Chaleur appliquée au gaz auxiliaire pour la désolvatation 0 - 550 °C
Ion transfer tube temperature (température tube de transfert ionique)	Chaleur appliquée au tube de transfert de la source pour faciliter la désolvatation et la transmission 150 - 400 °C
Sheath gas pressure (pression du gaz de gaine)	Débit de gaz primaire pour la nébulisation des liquides 0 – 80 psig
Aux gas pressure (pression du gaz auxiliaire)	Gaz auxiliaire chauffé qui facilite la désolvatation 0 – 15 psig
Sweep gas pressure (pression du gaz de balayage)	Débit de gaz à contre-courant au cône de balayage pour améliorer la robustesse. 0 – 2 psig
Source voltage positive ions (ions positifs de la tension de la source)	Tension capillaire HESI pour ionisation positive. 0 – 8 000 V
Source voltage negative ions (ions négatifs de la tension de la source)	Tension capillaire HESI pour ionisation négative -8 000 – 0 V

Tableau 10 : Paramètres de la source HESI : mode avancé

Paramètre	Description
Vaporizer temperature (température du vaporisateur)	Chaleur appliquée au gaz auxiliaire pour la désolvatation 0 - 550 °C
Ion transfer tube temperature (température tube de transfert ionique)	Chaleur appliquée au tube de transfert de la source pour faciliter la désolvatation et la transmission 150 - 400 °C
Sheath gas pressure (pression du gaz de gaine)	Débit de gaz primaire pour la nébulisation des liquides 0 – 80 psig
Aux gas pressure (pression du gaz auxiliaire)	Gaz auxiliaire chauffé qui facilite la désolvatation 0 – 15 psig (plage recommandée : 0–10 psig)
Sweep gas pressure (pression du gaz de balayage)	Débit de gaz à contre-courant au cône de balayage pour améliorer la robustesse. 0 – 2 psig
Source current positive ions (ions positifs du courant de la source)	Courant de l'aiguille décharge Corona APCI pour ionisation positive. 0 – 50 µA (plage recommandée : 0 – 8 µA)
Source current negative ions (ions négatifs du courant de la source)	Courant de l'aiguille décharge Corona APCI pour ionisation négative. 0 – 50 µA (plage recommandée : 0 – 8 µA)

Tableau 11 : Paramètres de la source APCI : mode avancé

6.6.4 Éditeur de méthode—Paramètres de balayage

Le tableau de balayage en mode basique est minimaliste pour faciliter la création de méthode. Pour saisir un balayage complet ou un balayage mesurant des ions sélectionnés (SIM), il suffit de saisir la masse désirée et la polarité préférée. Le nom du balayage et les valeurs Source CID sont facultatifs (0,0 V par défaut). Les temps de balayage et de séjour sont automatiquement calculés en fonction du taux d'acquisition saisi. Entrez la valeur de largeur de pic minimale et le nombre de balayages par pic souhaité, le taux d'échantillonnage est alors calculé en Hz. Si la valeur de largeur de pic minimale est inconnue, ajustez les valeurs jusqu'à ce que le taux souhaité soit sélectionné. Le taux d'échantillonnage est appliqué à chaque ligne de balayage saisie dans le tableau de balayage. Voir Figure 82.

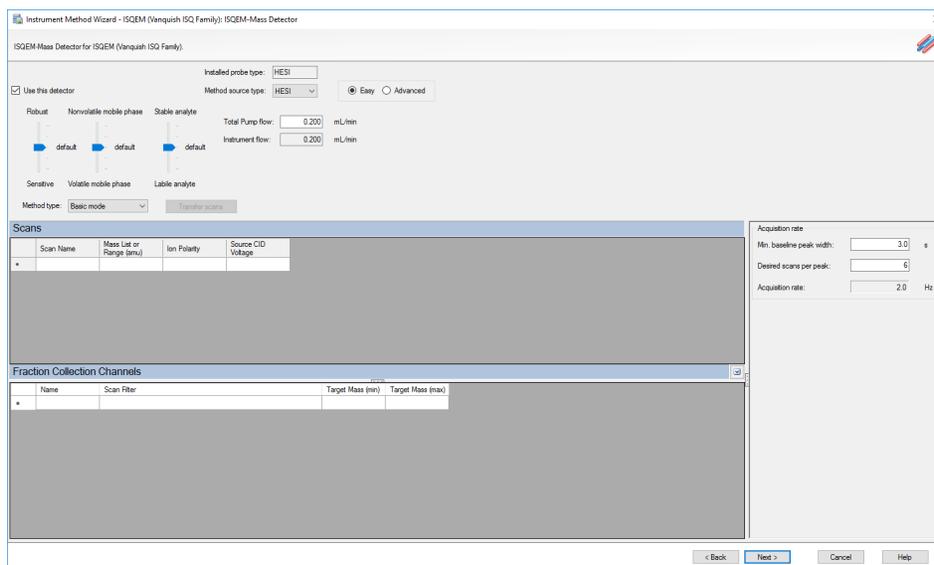


Figure 82 : Éditeur de méthode—Mode basique

Les paramètres du mode basique de l'éditeur de méthode sont décrits dans *Tableau 12*.

Paramètre	Description
Scan name (nom du balayage)	Le nom du composé balayé
Mass list or range (amu) (liste de masses ou plage de masses)	Les masses balayées par le système Mode Full-scan (balayage complet) : les masses de début et de fin sont séparées par un tiret. Mode SIM : Les masses individuelles ou multiples sont séparées par une virgule.
Ion Polarity (polarité ionique)	Indique si les ions générés sont positifs ou négatifs
Source CID voltage (tension CID de la source)	Accélère les ions dans le gaz de fond pour faciliter la désolvatation. Peut augmenter la sensibilité ou réduire le bruit de fond pour certains analytes. Plage : 0-100 V, par défaut : 0 V (pas de CID dans la source)
Transfer scans (balayages de transfert)	Activez ce bouton pour transférer les informations de balayage entrées en mode basique vers le mode balayage.

Tableau 12 : Paramètres de balayage : mode basique

Paramètre	Description
Name (nom)	Le nom du canal pour la collecte de fraction
Scan Filter (filtre de balayage)	Se base sur les informations de balayage saisies dans le panneau « Scans »
Target Mass (min) (masse cible, min.)	La masse minimale balayée dans la plage de balayage
Target Mass (max) (masse cible, max.)	La masse maximale balayée dans la plage de balayage

Tableau 13 : panneau des canaux de collecte de fraction : mode basique

6.6.5 Éditeur de méthode—Mode composant

Le mode composant offre des fonctions avancées par rapport au mode basique. Il est conçu pour les méthodes déjà définies où les analytes d'intérêt sont connues. Tous les balayages saisis dans le tableau sont des entrées SIM qui correspondent à un composant. Ce tableau peut être exporté dans une méthode de traitement correspondante dans Chromeleon studio. De même, un tableau de composants issu de la méthode de traitement peut être importé dans le tableau de balayage de la méthode de l'instrument, simplifiant ainsi la création de méthode. De plus, les utilisateurs peuvent également définir les temps d'acquisition en fonction des temps de début et de fin. En fonction des temps de début et de fin,

l'instrument optimise le temps de séjour pour chaque entrée SIM afin de maximiser la détection ionique.

Des options avancées sont présentes sur le panneau droit. Les taux d'acquisition sont toujours déterminés selon la largeur du pic et le nombre de balayages par pic, cependant, cette valeur est maintenant calculée dans les temps de séjour/balayage du tableau. Un seul balayage complet est ajouté à la méthode si la case du balayage complet est cochée. La priorisation du temps de séjour est une autre fonction du mode composant. Elle utilise un multiplicateur pour assigner plus ou moins de temps de séjour à un composant. La sélection **High** (élevé) augmente le temps de séjour de cet ion par le facteur multiplicateur de haute priorité. Cela peut améliorer la limite de quantification (LOQ). Réglez les ions de confirmation sur **Normal** lorsque le LOQ est moins important. Voir Figure 83.

NOTE—Minimaliser les temps d'acquisition qui se chevauchent permet d'obtenir de meilleures performances.

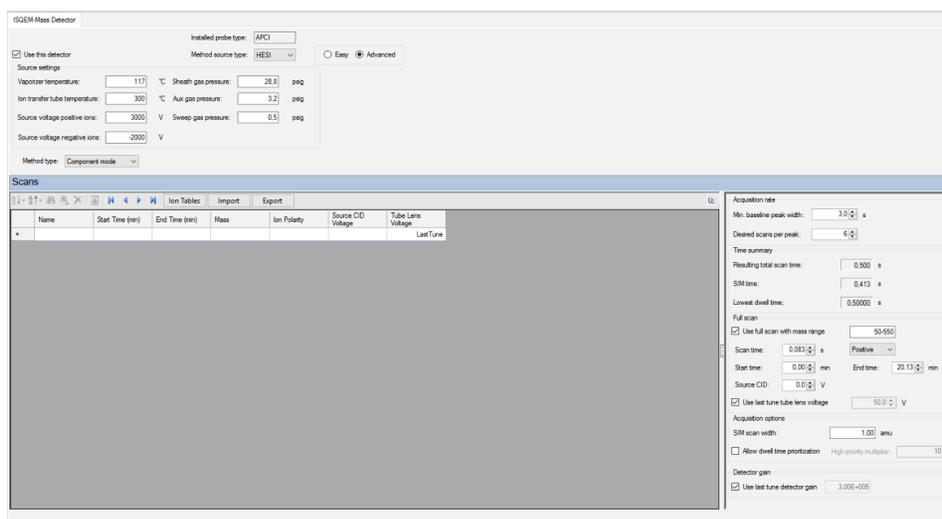


Figure 83 : Éditeur de méthode—Mode composant

Les paramètres du mode composant de l'éditeur de méthode sont décrits dans Tableau 14.

Paramètre	Description	
Name (nom)	Description du balayage, par exemple le nom du composé balayé	
Start time (min) (temps de début)	L'heure à laquelle le système démarre le balayage	
End time (min) (temps de fin)	Heure à laquelle le système arrête le balayage	
Mass (masse)	Masse balayée par le système	
Ion Polarity (polarité ionique)	Indique si les ions générés sont positifs ou négatifs	
Spectrum Type (type de spectre)	Indique si le spectre indiqué est de type profil ou centroïde. Pour les méthodes SIM, sélectionnez uniquement le mode centroïde.	
Source CID voltage (tension CID de la source)	Accélère les ions dans le gaz de fond pour faciliter la désolvatation. Peut augmenter la sensibilité ou réduire le bruit de fond pour certains analytes. Plage : 0-100 V, par défaut : 0 V (pas de CID dans la source)	
Tube lens voltage (tension de la lentille tubulaire)	Tension appliquée sur la lentille tubulaire après le tube de transfert ionique. 0 – 300 V. Les valeurs élevées peuvent faciliter la désolvatation. Les valeurs basses peuvent réduire la fragmentation. Peut augmenter la sensibilité ou réduire le bruit de fond pour certains analytes. Remarque : Utilisez des valeurs comprises entre 0 et 300 V pour les ions positifs. Utilisez des valeurs comprises entre 0 et -300 V pour les ions négatifs. Utilisez des valeurs plus élevées pour des masses plus élevées. Si Last Tune est utilisé, la lentille tubulaire fonctionne avec les valeurs stockées dans le fichier Tune. Last Tune est la façon standard d'utiliser la lentille tubulaire.	
Acquisition rate (taux d'acquisition)	Min. baseline peak width (largeur min. du pic sur la ligne de base)	Largeur minimale de pic chromatographique attendue. Doit être un nombre positif de 0,1 à 60 s
	Desired Scans per peak (balayages souhaités par pic)	Nombre de balayages souhaités le long du pic. La plage va de 1 à 20
	Acquisition rate (taux d'acquisition)	Le taux d'acquisition efficace en Hz. Calculé automatiquement à partir de la largeur minimale du pic sur la ligne de base et des balayages souhaités par pic.
Time summary (résumé temps)		
Resulting total scan time (temps de balayage résultant total)	La largeur du pic sur la ligne de base divisée par le nombre de points souhaités le long du pic	
SIM time (temps SIM)	Longueur totale de tous les balayages SIM pour chaque composé de la liste. Est égal au temps de balayage total sauf si la méthode contient également un événement de balayage complet	
Full Scan (balayage complet)	Use full scan with mass range (utiliser le balayage complet)	Spécifie si le balayage complet doit être ajouté à l'acquisition

	avec plage de masses)	
	Scan time (temps de balayage)	Temps passé sur l'événement de balayage complet
	Start time (heure de début)	L'heure à laquelle le système démarre le balayage
	Source CID (CID dans la source)	Accélère les ions dans le gaz de fond pour faciliter la désolvatation. Peut augmenter la sensibilité ou réduire le bruit de fond pour certains analytes. Plage : 0-100 V, par défaut : 0 V (pas de CID dans la source)
	Use last tune tube lens voltage (utiliser la tension de lentille tubulaire Last Tune)	Tension appliquée sur la lentille tubulaire après le tube de transfert ionique. 0 – 300 V. Les valeurs élevées peuvent faciliter la désolvatation. Les valeurs basses peuvent réduire la fragmentation. Peut augmenter la sensibilité ou réduire le bruit de fond pour certains analytes. Remarque : Utilisez des valeurs comprises entre 0 et 300 V pour les ions positifs. Utilisez des valeurs comprises entre 0 et -300 V pour les ions négatifs. Utilisez des valeurs plus élevées pour des masses plus élevées. Si Last Tune est utilisé, la lentille tubulaire fonctionne avec les valeurs stockées dans le fichier Tune. Last Tune est la façon standard d'utiliser la lentille tubulaire.
Fraction Collection Channel Options (options des canaux de collecte de fraction)	Name (nom)	Le nom du canal pour la collecte de fraction
	Scan Filter (filtre de balayage)	Se base sur les informations de balayage saisies dans le panneau « Scans »
	Target Mass (min) (masse cible, min.)	La masse minimale balayée dans la plage de balayage
	Target Mass (max) (masse cible, max.)	La masse maximale balayée dans la plage de balayage
Acquisition Options (options d'acquisition)	SIM Scan Widths (largeurs de balayage SIM)	Règle les largeurs de balayage SIM de 0,1 à 10 amu.
	Allow Dwell Time Prioritization (activer la priorisation du temps de séjour)	Augmente les temps de séjour pour les balayages sélectionnés. Les choix proposés pour chaque balayage sont Normal ou High (élevé).
	High Priority Multiplier (multiplicateur de priorité élevée)	En cas de priorisation de temps de séjour élevée, réglez la valeur multiplicatrice ici.

Tableau 14 : Paramètres de balayage—mode composant

6.6.6 Éditeur de méthode—Mode balayage

Scan Mode (mode balayage) est la méthode la plus avancée pour configurer des balayages. Elle donne à l'utilisateur un contrôle complet de tous les paramètres de balayage pertinents. Les balayages des modes « basique » et « composant » peuvent être transférés au mode balayage. Les temps d'acquisition sont entrés séquentiellement, avec chaque nouvelle entrée de temps définissant la fin du balayage précédent et le début du balayage suivant. Les temps de balayage et de séjour peuvent être saisis manuellement car ils sont entièrement définis par l'utilisateur. Les largeurs SIM sont également réglable par l'utilisateur ce qui n'est pas le cas avec les modes basique et balayage. Voir Figure 84.

The screenshot shows the 'ISQEM Mass Detector' configuration window. At the top, it indicates the installed probe type is 'APCI' and the method source type is 'HESI'. There are radio buttons for 'Easy' and 'Advanced' modes. The 'Source settings' section includes fields for Vapourizer temperature (117 °C), Ion transfer tube temperature (300 °C), Source voltage positive ions (3000 V), Source voltage negative ions (2000 V), Sheath gas pressure (28.8 psig), Aux gas pressure (2.2 psig), and Sweep gas pressure (0.5 psig). Below this, the 'Method type' is set to 'Scan mode', and there are buttons for 'Transfer scans' and 'From basic mode'. The 'Scans' table is as follows:

Time (min)	Scan Name	Mass List or Range (amu)	Dwell or Scan Time (s)	SIM Width (amu)	Ion Polarity	Spectrum Type	Source CID Voltage	Tube Lens Voltage	Last Tune
0.00	test	100-300	0.4959		Positive	Centroid			Last Tune

To the right, the 'Groups' table is partially visible:

Time (min)	Total Scan Time (s)	Chem. Filter Peak Width (g)	Detector Gain
0.00	0.500	3.000	Last Tune

At the bottom, the 'Fraction Collection Channels' table is empty:

Name	Scan Filter	Target Mass (amu)	Target Mass (amu)

Figure 84 : Éditeur de méthode—Mode balayage

Reportez-vous à Tableau 15 et Tableau 16 pour en savoir plus sur les paramètres du mode balayage.

Paramètre	Description
Time (min) (temps)	L'heure à laquelle le système démarre le balayage
Scan name (nom du balayage)	Description du balayage, par exemple le nom du composé balayé
Mass list or range (amu) (liste de masses ou plage de masses)	Les masses balayées par le système Mode Full-scan (balayage complet) : les masses de début et de fin sont séparées par un tiret. Mode SIM : Les masses individuelles ou multiples sont séparées par une virgule.
Dwell or scan times (sec) (temps de balayage ou de séjour, en s)	Mode SIM : la durée (en secondes) nécessaire au MS pour balayer la masse ionique SIM. Mode balayage complet : détermine la durée de chaque balayage individuel.
SIM widths (amu) (largeurs SIM)	Règle la gamme de largeurs de la colonne SIM 0,1 – 10 amu
Ion Polarity (polarité ionique)	Indique si les ions générés sont positifs ou négatifs
Spectrum Type (type de spectre)	Indique si le spectre est de type profil ou centroïde. Pour les méthodes SIM, sélectionnez uniquement le mode centroïde.
Source CID voltage (tension CID de la source)	Accélère les ions dans le gaz de fond pour faciliter la désolvation. Peut augmenter la sensibilité ou réduire le bruit de fond pour certains analytes. Plage : 0-100 V, par défaut : 0 V (pas de CID dans la source)
Tube lens voltage (tension de la lentille tubulaire)	Tension appliquée sur la lentille tubulaire après le tube de transfert ionique. 0 – 300 V. Les valeurs élevées peuvent faciliter la désolvation. Les valeurs basses peuvent réduire la fragmentation. Peut augmenter la sensibilité ou réduire le bruit de fond pour certains analytes. Remarque : Utilisez des valeurs comprises entre 0 et 300 V pour les ions positifs. Utilisez des valeurs comprises entre 0 et -300 V pour les ions négatifs. Utilisez des valeurs plus élevées pour des masses plus élevées. Si Last Tune est utilisé, la lentille tubulaire fonctionne avec les valeurs stockées dans le fichier Tune. Last Tune est la façon standard d'utiliser la lentille tubulaire.

Tableau 15 : Paramètres du mode balayage : panneau balayages

Paramètre	Description
Time (min) (temps)	Heure à laquelle le MS commence à acquérir ce groupe de balayages particulier
Total scan time (sec) (durée totale de balayage, en s)	Somme de tous les balayages dans chaque segment
Chrom. filter peak width (sec) (filtre chromatographique sur largeur de pic, en s)	Règle la largeur de pic pour qu'il y ait concordance avec la largeur du pic HPLC ou IC
Detector gain (gain détecteur)	Règle le gain du détecteur sur celui du fichier Tune précédent. Il peut être aussi réglé manuellement.

Tableau 16 : Paramètres du mode balayage : panneau de groupes

Paramètre	Description
Name (nom)	Le nom du canal pour la collecte de fraction
Scan Filter (filtre de balayage)	Se base sur les informations de balayage saisies dans le panneau « Scans »
Target Mass (min) (masse cible, min.)	La masse minimale balayée dans la plage de balayage
Target Mass (max) (masse cible, max.)	La masse maximale balayée dans la plage de balayage

Tableau 17 : Paramètres du mode balayage : panneau des canaux de collecte de fraction

6.6.7 Développement de méthode

Souvent, une méthode doit être optimisée pour une meilleure sensibilité ou pour améliorer la détection qualitative. Qu'il s'agisse de commencer une nouvelle méthode ou de transférer un protocole à partir d'un système différent, il est important d'adopter une approche diligente pour obtenir les bons paramètres de balayage et de source. Quelques points à garder à l'esprit concernant le rapport masse/charge, la polarité, la formation de produits d'addition, la composition et le débit de la phase mobile, etc. Il est toujours important de vérifier les ions m/z détectés au lieu d'assumer la présence d'un ion $[M+H]^+$ ou $[M-H]^-$ car les produits d'addition possibles sont nombreux. Certaines molécules ont une chimie qui favorise soit la protonation soit la déprotonation ; elles peuvent donc avoir des réponses très différentes pour une polarité donnée.

Toutes les nouvelles méthodes, y compris le transfert de méthode, doivent commencer avec un balayage complet pour confirmer le rapport m/z primaire. La source sur les MS ISQ EC et ISQ EM étant différente de celle des autres spectromètres de masse, le profil des produits d'addition ou des regroupements formés peut être différent. Il est toujours judicieux de commencer avec une concentration plus élevée pour détecter et confirmer en toute confiance l'analyte recherché plutôt qu'avec une concentration faible. Pour une analyse rapide, une pompe seringue peut être associée au MS et perfuser directement dans la phase mobile. Durant la distribution de l'échantillon, ce dernier peut être suivi en temps réel à l'aide de la fonction Real Time Scan située sur l'ePanel de l'instrument. Cela permet de régler rapidement, en cours de fonctionnement, les paramètres de la source et de balayage sans attendre les cycles d'injection ou la chromatographie. N'oubliez pas que, lorsque la plage de masses du balayage complet augmente, le nombre total d'ions/chromatogramme (TIC) augmentera également, conduisant à une ligne de base plus élevée. Il peut être plus instructif d'avoir des plages de masses plus étroites pour commencer plutôt que d'effectuer un balayage sur toute la plage de masses de l'instrument.

Certaines méthodes requièrent une sensibilité optimale. Plusieurs facteurs peuvent être optimisés pour améliorer la sensibilité de l'instrument. La mesure d'ions sélectionnés ou SIM offre les meilleures performances en augmentant le nombre d'analytes détectés comparativement à un balayage complet. Les paramètres de la source peuvent améliorer l'ionisation et l'efficacité de la désolvatation. Ces paramètres dépendent des conditions d'application car la chimie et les débits des solvants ont des effets considérables sur les performances. L'éditeur de méthode de l'instrument dispose des paramètres de la source en mode facile, qui permet d'obtenir de bonnes valeurs de départ par défaut sur la base du débit. Ces valeurs sont ajustables selon les particularités de l'application, comme un contenu élevé en eau ou en matière organique, selon la matrice de l'échantillon et même la labilité de l'analyte. La fonction Real Time Scan permet également d'ajuster les paramètres de la source pour optimiser rapidement et accélérer le développement de la méthode. Certains paramètres de la source sont interdépendants (température/gaz auxiliaire) et doivent être ajustés conjointement. Il est toujours préférable de procéder à des ajustements par incréments au lieu de régler chaque paramètre sur sa valeur maximale l'un après l'autre.

6.6.8 Canaux de signaux de données du spectromètre de masse

Pour suivre l'acquisition des données en temps réel, sélectionnez l'onglet Filter (filtre) dans la console de l'instrument. Dans l'ePanel ISQ EC de Chromeleon, jusqu'à huit canaux de filtre peuvent être sélectionnés et surveillés en temps réel.

6.6.9 Variables personnalisées

Les spectromètres de masse ISQ EC et ISQ EM prennent en charge les variables personnalisées. Les variables doivent correspondre dans la séquence et la méthode. Reportez-vous à l'aide Chromeleon pour en savoir plus sur le réglage des variables personnalisées dans la méthode des instruments.

6.6.10 Historique de Chromeleon

L'historique de Chromeleon enregistre de nombreuses informations sur tous les modules dans la configuration de l'instrument. En cas d'erreur ou d'avertissement, vérifiez l'historique pour plus d'informations.

6.7 Arrêt du spectromètre de masse

S'il est prévu de ne pas utiliser l'instrument pendant un certain temps, suivez les instructions d'activation de la mise en veille du détecteur dans cette section.

6.7.1 Mise en veille sur une courte durée

Si l'instrument n'est pas utilisé pendant quelques jours, laissez-le connecté au système, ce dernier restant sous tension.

Pour interrompre le fonctionnement de l'instrument pendant une courte période (arrêt sur une courte durée), par exemple durant la nuit, respectez ces consignes concernant le détecteur :

- Gardez l'instrument connecté au circuit d'écoulement du système.
- Fermez le débit de la pompe.
- Si vous faites fonctionner l'instrument à partir d'un système de données chromatographiques, gardez le détecteur connecté au système de données.

Lors de la reprise du fonctionnement, laissez l'écoulement s'équilibrer et vérifiez que les paramètres de fonctionnement pour les autres modules du système sont réglés de manière appropriée avant de poursuivre.

Pour régler les paramètres de mise en veille intelligente, rendez-vous dans le studio de chromatographie et sélectionnez « Smart Standby » (Mise en veille intelligente). Réglez les paramètres de mise en veille pour le spectromètre de masse en utilisant les cases. Reportez-vous à la Figure 85.

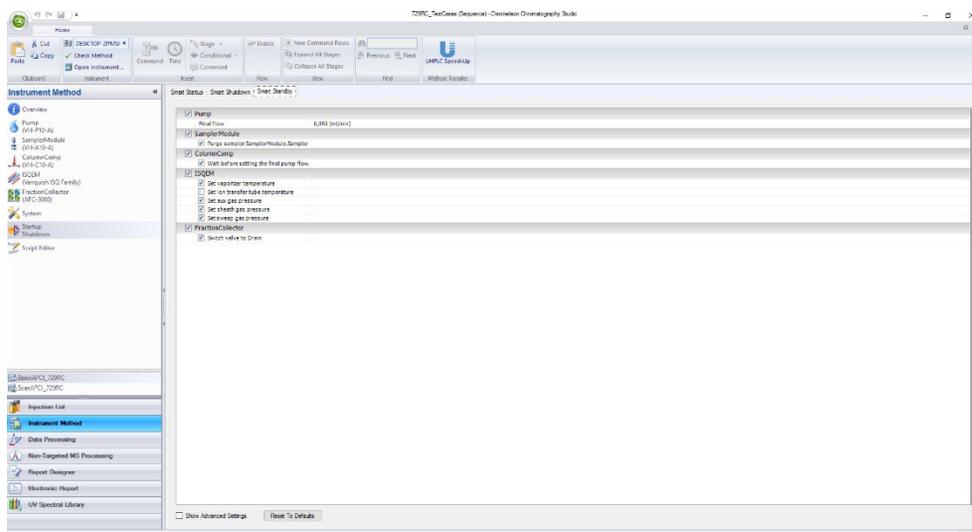


Figure 85 : paramètres de mise en veille intelligente

6.7.2 Arrêt sur une longue durée

Utilisez les informations de cette section pour préparer le système à des opérations de maintenance et de réparation poussées.

Mise hors tension de l'instrument

NOTE La mise hors tension du spectromètre de masse affecte le fonctionnement du système. Lors de la mise hors tension du MS, respectez également les instructions d'arrêt concernant les autres modules du système et prenez les mesures qui conviennent (reportez-vous aux *manuels d'utilisation* des autres modules).

Pour mettre hors tension, suivez les instructions ci-dessous.

- 1) Rincez le système avec un solvant pur approprié (qualité LC-MS au minimum) qui ne contient aucun sel. Assurez-vous que les composants résiduels de l'échantillon, les impuretés de la colonne ou les tampons résiduels ont été entièrement éliminés du détecteur.
- 2) Refroidissez le vaporisateur.

Utilisation de la file d'attente Chromeleon

Vous pouvez régler l'état de l'instrument post-expérience pour le SM ISQ EC dans la file d'attente. Dans la console Chromeleon, sélectionnez **Queue** (File d'attente). Dans le menu déroulant **After Running the Queue** (Après l'exécution de la file d'attente), sélectionnez l'action que vous souhaitez pour le MS. Reportez-vous à la Figure 88.

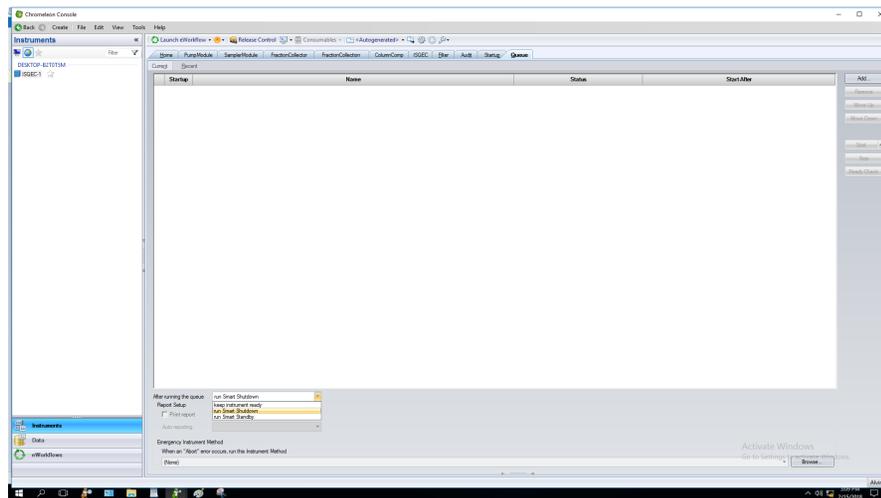


Figure 88 : réglage de l'état du MS dans la file d'attente Chromeleon

6.7.3 Ventilation du spectromètre de masse

Suivez la procédure ci-dessous pour ventiler le spectromètre de masse.

- 1) Déconnectez le système de données de l'instrument dans le logiciel Chromeleon.
- 2) Abaissez l'interrupteur d'alimentation à l'arrière de l'instrument pour le mettre en position d'arrêt et ainsi mettre hors tension le spectromètre de masse. Voir Figure 89.

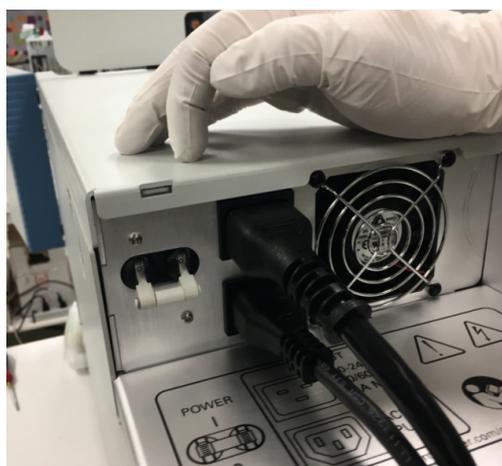


Figure 89 : Mise hors tension du spectromètre de masse

- 3) Attendez 5 min.
- 4) Desserrez la soupape d'aération à l'intérieur de la porte avant de l'instrument, près de l'enceinte de la source. Voir Figure 90.



Figure 90 : Ventilation du spectromètre de masse

6.8 Câble de démarrage à distance

Les câbles de démarrage à distance sont utilisés avec l'option Hardware Inject Synchronization. Cela permet à l'échantillonneur automatique ou à d'autres modules d'envoyer un signal matériel au MS lui commandant de commencer l'acquisition au début d'une analyse. L'option Hardware Inject Synchronization est facultative et n'est pas utilisée par défaut.

Le MS est muni d'un port « LC/IC Start » qui sert à la synchronisation matérielle du démarrage de l'analyse.

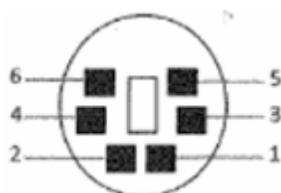


Figure 91 : vue du port de démarrage LC/IC sur le MS

Le port de démarrage est un mini connecteur DIN à 6 broches. Tableau 18 décrit la fonction des broches.

Numéro de broche	Utilisé pour
1	Inutilisé
2	Inutilisé
3	Terre
4	Inhibe le signal de sortie Prêt
5	Terre
6	Signal d'entrée Démarrage à distance

Tableau 18 : Utilisation correcte des broches de connexion

La polarité par défaut du MS est de démarrer sur un signal actif bas (mis à la terre pour indiquer le démarrage d'une analyse). Cela peut être remplacé par un signal actif haut dans la configuration de l'instrument. Vous devez configurer le passeur automatique d'échantillons ou d'autres modules pour qu'ils délivrent un signal de démarrage avec la même polarité. Assurez-vous de régler la durée du signal de sortie sur environ 2 s.

6.8.1 HPLC-Passeur automatique d'échantillons Vanquish

- ◆ Référence du câble de démarrage à distance : 1R76396-1060 (câble gris)
- ◆ À connecter sur
 - Port de démarrage **LC/IC Start** du MS
 - Port **Dig I/O 1** du passeur automatique d'échantillons Vanquish

6.8.2 UltiMate 3000

- ◆ Référence du câble de démarrage à distance : 1R76396-1061 (câble noir)
- ◆ À connecter sur
 - Port de démarrage **LC/IC Start** du MS
 - Port **numérique I/O 4** du passeur automatique d'échantillons UltiMate AS

6.8.3 Passeur automatique d'échantillons AS-AP

- ◆ Référence du câble de démarrage à distance : 1R76396-1062 (câble queue de cochon gris)
- ◆ Fixez le câble de démarrage à distance sur un connecteur phoenix à 12 ports (réf. 923686, inclus dans le kit d'expédition IC)
 - Câblage : MS <-> AS-AP
 - Broche 6 <-> Broche 10 (RLY 4, Port NO)
 - Broche 5 <-> Broche 11 (RLY 4, Port COM)
- ◆ À connecter sur
 - Port de démarrage **LC/IC Start** du MS
 - Port AS-AP **RLY**

6.8.4 Passeur automatique d'échantillons Integrion (sans AS-AP)

- ◆ Référence du câble de démarrage à distance : 1R76396-1062 (câble queue de cochon gris)
- ◆ Fixez le câble de démarrage à distance sur un connecteur phoenix à 12 ports (réf. 923686, inclus dans le kit d'expédition IC)
 - Câblage : MS <-> Integrion
 - Broche 6 <-> Broche 3 (RLY 2, Port NO)
 - Broche 5 <-> Broche 2 (RLY 2, Port COM)
- ◆ À connecter sur
 - Port de démarrage **LC/IC Start** du MS
 - Port Integrion **RLY**

7 Maintenance et entretien

Ce chapitre décrit les procédures de maintenance régulière et d'entretien que l'utilisateur peut effectuer.

7.1 Introduction à la maintenance et à l'entretien

Ce chapitre décrit les procédures de maintenance régulière et d'entretien ainsi que les réparations que l'utilisateur peut effectuer.



Les autres procédures de maintenance et d'entretien doivent être menées par du personnel d'entretien certifié par Thermo Fisher Scientific (appelé, par souci de concision, technicien de maintenance Thermo Fisher Scientific).

L'instrument est conçu pour faciliter la maintenance et l'entretien. Les pièces pouvant être révisées par l'utilisateur sont accessibles par l'avant. Sauf indication contraire, les procédures de maintenance ne nécessitent pas de retirer le spectromètre de masse du système.

7.2 Consignes de sécurité pour la maintenance et l'entretien

Lors de la réalisation d'opérations de maintenance ou d'entretien, veillez à respecter les consignes de sécurité suivantes :



Respectez tous les messages d'avertissement et consignes présentés dans [section 2.3 Consignes de sécurité, page 21](#).



AVERTISSEMENT—Haute tension

L'intérieur de l'instrument est le siège de tensions élevées qui peuvent causer un choc électrique. N'ouvrez l'enceinte ou ne retirez les panneaux de protection que si l'instrument est débranché.



AVERTISSEMENT—Rejet de substances dangereuses par les raccords du circuit

Les raccords du circuit et les connexions capillaires peuvent accumuler des substances constituant une menace pour la santé. Les solvants peuvent jaillir sous forme de spray lorsque les capillaires éclatent, glissent hors des raccords ou ne sont pas suffisamment serrés, ou lorsque les connexions capillaires sont ouvertes.

- Portez un équipement de protection approprié et respectez les bonnes pratiques de laboratoire.
- Avant de démarrer les procédures de maintenance ou de réparation, éliminez les substances dangereuses avec un solvant approprié.

**ATTENTION—Fuite de solvant en spray**

Les solvants peuvent jaillir sous forme de spray à pression élevée.

- Arrêtez la pompe avant d'ouvrir le circuit d'écoulement.
- Attendez que la pression du système soit égale à zéro.
- Portez un équipement de protection approprié.

AVIS—Débit gazeux du détecteur et débit de la pompe

Un mauvais usage des fonctions de démarrage et d'arrêt du débit de la pompe et du débit gazeux du détecteur risque d'endommager le détecteur. Lors de la mise en marche du débit gazeux du détecteur et du débit de la pompe, mettez d'abord en marche le débit gazeux du détecteur, attendez 5 minutes, et alors seulement mettez en marche le débit de la pompe.

7.3 Consignes générales pour la maintenance et l'entretien

Pour que les procédures de maintenance et d'entretien soient réussies, respectez ces consignes et recommandations :

- ◆ Avant de commencer les procédures de maintenance et d'entretien, mettez l'instrument hors tension lorsque vous êtes invité à le faire.
- ◆ Utilisez exclusivement les pièces de rechange spécifiquement autorisées et qualifiées pour le détecteur par Thermo Fisher Scientific. Pour des informations de commande, reportez-vous à la section 10.3, [page 201](#).
- ◆ Suivez systématiquement toutes les instructions et utilisez les outils recommandés pour la procédure.
- ◆ Avant d'ouvrir le circuit d'écoulement pour remplacer les capillaires du système, fermez le débit de la pompe et attendez que la pression du système descende à zéro.
- ◆ Les composants sales peuvent contaminer le système. Les contaminations conduisent à des performances médiocres des modules et de tout le système et peuvent même endommager ces derniers. En conséquence :
 - ◆ Portez toujours des gants appropriés.
 - ◆ Placez les composants sur une surface propre et non pelucheuse.
 - ◆ Gardez vos outils propres.
 - ◆ Utilisez seulement un chiffon non pelucheux pour le nettoyage.
- ◆ Lorsque vous déconnectez les capillaires, protégez les raccordements du circuit ouverts avec des bouchons.

7.4 Maintenance préventive et régulière

C'est seulement lorsque l'instrument est en bon état et bien entretenu que ses performances sont optimales, sa disponibilité est maximale et que les résultats obtenus sont justes.

7.4.1 Plan de maintenance

Effectuez les procédures de maintenance décrites dans le tableau de manière régulière. Les fréquences indiquées dans le tableau sont des suggestions. La fréquence de maintenance optimale dépend de plusieurs facteurs, comme les types et les quantités d'échantillons et de solvants utilisés avec le détecteur.

Fréquence	Ce que vous devriez faire...
Quotidiennement	Inspectez les connexions pour rechercher des signes éventuels de fuites ou obstructions.
Régulièrement	Inspectez les connexions pour rechercher d'éventuels dommages tels que des fissures, entailles, coupures ou obstructions.
	Vérifiez que toutes les étiquettes d'avertissement sont toujours présentes sur le détecteur et bien lisibles. Si tel n'est pas le cas, contactez Thermo Fisher Scientific pour les remplacer.
	Vérifiez les tubes de drainage. <ul style="list-style-type: none"> • Vérifiez que les tubes de drainage sont correctement connectés aux ports de drainage sur le côté inférieur droit du détecteur. • Assurez-vous qu'ils ne sont pas obstrués et qu'ils transitent sous le niveau des ports de drainage. • Vérifiez le volume du liquide dans le conteneur de récupération des déchets. Videz le conteneur si besoin.
	Vérifiez toutes les connexions électriques pour s'assurer qu'elles sont correctement positionnées.

Fréquence	Ce que vous devriez faire...
Annuellement	<p>Demandez au personnel d'entretien de Thermo Fisher Scientific d'effectuer une maintenance préventive une fois par an.</p> <p>Pour en savoir plus sur la fréquence de l'entretien, reportez-vous à la section 7.4.2, page 160.</p>
	<p>Chaque année, remplacez le filtre de gaz selon la fréquence d'entretien affichée.</p> <p>Pour en savoir plus sur la fréquence de l'entretien, reportez-vous à la section 7.4.2, page 160.</p>

Tableau 19 : Fréquence de la maintenance

NOTE Le spectromètre de masse n'est qu'un composant du système IC-MS ou LC-MS. Pour maintenir des performances analytiques optimales, effectuez une maintenance régulière sur chacun des modules du système, comme la pompe, le passeur automatique d'échantillons, etc.

7.4.2 Calendrier de la maintenance préventive

Les fonctionnalités de maintenance préventive du détecteur renseignent sur les paramètres internes et les fréquences d'entretien.

Si une date est échue, elle apparaît en rouge.

7.4.3 Nettoyage ou décontamination de l'instrument

Seul le personnel qualifié, portant un équipement de protection individuelle approprié, peut effectuer le nettoyage ou la décontamination. Respectez toujours les réglementations locales et nationales.

AVIS Essuyez immédiatement tous les liquides déversés sur le système. Si les surfaces restent longtemps en contact avec ces liquides, ils peuvent causer des dommages.

Décontamination

La décontamination est requise en cas de fuites ou de déversements ou avant l'entretien ou le transport du détecteur. Utilisez un désinfectant ou détergent de nettoyage approprié et doux pour que, suite au traitement, le maniement du détecteur soit sans risques.

Pièces requises

- ◆ Détergent ou désinfectant de nettoyage approprié
- ◆ Eau purifiée
- ◆ Chiffons ou lingettes non pelucheux



ATTENTION—Mélanges gazeux explosifs provenant des détergents de nettoyage alcoolisés

Les détergents de nettoyage contenant de l'alcool peuvent générer des mélanges gazeux explosifs et inflammables lorsqu'ils sont exposés à l'air.

- N'utilisez de tels détergents de nettoyage qu'en cas de nécessité et seulement dans des pièces bien ventilées.
 - Évitez les flammes nues ou l'exposition à une chaleur excessive au cours du nettoyage.
 - Après le nettoyage, essuyez soigneusement tous les composants nettoyés pour qu'ils soient secs. N'utilisez pas le détecteur s'il n'est pas complètement sec.
-

AVIS Respectez les consignes suivantes :

- N'utilisez que des détergents de nettoyage qui n'endommageront pas les surfaces du système.
- N'utilisez jamais d'outils tranchants ou des brosses pour nettoyer les surfaces.
- N'utilisez pas de vaporisateurs pour le nettoyage.
- Veillez à ce que le détergent de nettoyage ne pénètre pas dans le circuit d'écoulement.
- N'utilisez pas des chiffons ou lingettes trop humides pour nettoyer. Veillez à éviter toute pénétration de liquide dans les composants fonctionnels du détecteur. Les liquides qui rentrent en contact avec les composants électroniques risquent de causer un court-circuit.

Préparations

Mettez le spectromètre de masse hors tension et débranchez le cordon électrique de la source électrique.

Suivez ces étapes

- 1) Essuyez les surfaces avec un chiffon ou une lingette propre, sèche, douce et non pelucheuse. Si besoin, humidifiez légèrement le chiffon ou la lingette avec un mélange d'eau tiède et de détergent de nettoyage approprié.
- 2) Laissez le détergent de nettoyage réagir selon les recommandations du fabricant.
- 3) Essuyez les surfaces nettoyées avec de l'eau purifiée pour vous assurer que tous les résidus de détergent ont été éliminés.
- 4) Séchez les surfaces avec un chiffon ou une lingette douce et non pelucheuse.

7.4.4 Remplacement des capillaires de la sonde ESI pour les spectromètres de masse ISQ EC et ISQ EM

Suivez les instructions de cette section pour remplacer les capillaires de la sonde.



ATTENTION—Lésion oculaire



Assurez-vous de porter des lunettes de protection appropriées au cours de la procédure de remplacement de la sonde car les niveaux d'azote provenant de l'enceinte de la source sont élevés.



ATTENTION—Chaleur excessive



Désactivez le chauffage de la sonde puis laissez-la refroidir pendant au moins 5 min avant de retirer le capillaire. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des blessures corporelles.

AVIS Portez des gants durant la procédure de remplacement de la sonde afin d'éviter de contaminer le capillaire et la sonde ESI.

Suivez la procédure ci-dessous pour remplacer la sonde.

- 1) Respectez toutes les consignes de sécurité décrites plus haut et dans la section Sécurité de ce manuel.
- 2) Arrêtez toutes les analyses automatisées et les séquences de lot.
- 3) Abaissez les débits gazeux jusqu'à leurs valeurs de veille avant de refroidir la sonde.
- 4) Désactivez le chauffage de la sonde puis laissez-la refroidir pendant au moins 5 min.

- 5) Vérifiez la température de la sonde sur l'ePanel Chromeleon.
- 6) Arrêtez le débit liquide de la partie frontale du chromatographe.
- 7) Ouvrez la porte avant et la trappe supérieure du spectromètre de masse.
- 8) Déconnectez le capillaire en PEEK reliant la sonde à la jonction de mise à la terre, comme illustré à la Figure 100.
- 9) Identifiez le bouton en plastique noir de la sonde ESI et tournez-le lentement dans le sens antihoraire pour le retirer de l'enceinte de la chambre de nébulisation, comme illustré à la Figure 100.



Figure 92 : Retrait de la sonde ESI

NOTE Il n'est pas nécessaire de retirer l'enceinte de la chambre de la source pour remplacer la sonde.

NOTE Lorsque la sonde ESI est retirée de l'enceinte de la chambre, un son est émis accompagné d'un changement physique alors que l'azote s'échappe dans l'atmosphère.

- 10) Pour retirer le capillaire de la sonde ESI, il faudra appuyer sur le bouton de retenue à ressort tout en retirant le capillaire de la source en tournant le raccord moleté en PEEK dans le sens antihoraire, comme illustré à la Figure 100.



Figure 93 : Retrait du capillaire de la sonde ESI

NOTE L'ancienne sonde, fabriquée en acier inoxydable, sera décolorée suite à son fonctionnement à température élevée. C'est normal.

- 11) Mettez l'ancienne sonde de côté et remplacez-la par une nouvelle sonde livrée avec le kit d'accessoires de l'instrument.
- 12) Au cours du remplacement, il est important d'enfiler soigneusement le capillaire dans le corps de l'ensemble ESI.
- 13) Serrez à la main la sonde là où le capillaire dépasse un peu de la sonde, comme illustré à la Figure 1Figure 94.
- 14) Ajustez la profondeur de saillie du capillaire en tournant le raccord moleté en PEEK jusqu'à ce que l'embout de la sonde de nébulisation soit aligné avec la marque supérieure située sur l'enceinte de la source et l'aiguille soit alignée avec la marque inférieure. L'ajustement correct est illustré à la Figure 94.



Figure 94 : Marques d'alignement de l'ensemble capillaire sur l'enceinte de la source

- 15) Une fois la longueur correctement ajustée, verrouillez l'aiguille en tournant le haut de la sonde de manière à ce qu'elle soit alignée avec le carré situé dans le ressort sur la sonde de nébulisation. Voir Figure 95.

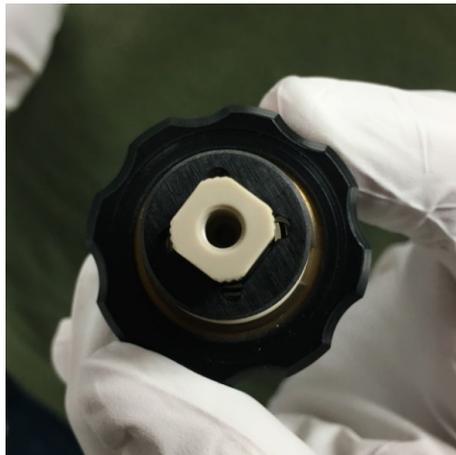


Figure 95 : Ajustement correct de l'aiguille

- 16) Alignez la broche du capillaire avec l'encoche dans l'enceinte située sur l'enceinte de la source et vissez l'aiguille. Voir Figure 96.



Figure 96 : Alignement de la broche sur la sonde de nébulisation avec l'enceinte de la source

- 17) Vissez la sonde dans l'enceinte de la source et reconnectez la conduite liquide.

NOTE Il peut y avoir quelques variations suivant les aiguilles d'électronébulisation et les sondes de nébulisation. Il est possible que la position correcte implique d'ajouter, par rapport à la figure, $\frac{1}{4}$ de tour dans un sens ou dans l'autre, selon les tolérances de la sonde. Si le faisceau est instable, essayez les deux directions.

7.4.5 Remplacement des capillaires de la sonde APCI pour les spectromètres de masse ISQ EM

Suivez les instructions de cette section pour remplacer les capillaires de la sonde APCI.



ATTENTION—Lésion oculaire



Assurez-vous de porter des lunettes de protection appropriées au cours de la procédure de remplacement de la sonde car les niveaux d'azote provenant de l'enceinte de la source sont élevés.



ATTENTION—Chaleur excessive



Désactivez le chauffage de la sonde puis laissez-la refroidir pendant au moins 5 min avant de retirer le capillaire. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des blessures corporelles.

AVIS Portez des gants durant la procédure de remplacement de la sonde afin d'éviter de contaminer le capillaire et la sonde ESI.

Suivez la procédure ci-dessous pour remplacer la sonde.

- 1) Respectez toutes les consignes de sécurité décrites plus haut et dans la section Sécurité de ce manuel.
- 2) Arrêtez toutes les analyses automatisées et les séquences de lot.
- 3) Abaissez les débits gazeux jusqu'à leurs valeurs de veille avant de refroidir la sonde.
- 4) Désactivez le chauffage de la sonde puis laissez-la refroidir pendant au moins 5 min.
- 5) Vérifiez la température de la sonde sur l'ePanel Chromeleon.
- 6) Arrêtez le débit liquide de la partie frontale du chromatographe.
- 7) Ouvrez la porte avant et la trappe supérieure du spectromètre de masse.
- 8) Déconnectez le capillaire en PEEK reliant la sonde à la jonction de mise à la terre, comme illustré à la Figure 97.

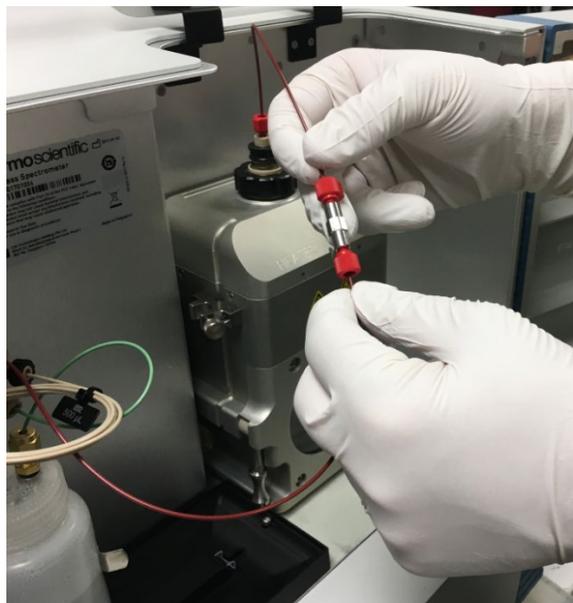


Figure 97 : déconnexion du capillaire en PEEK de la source au niveau de la jonction de mise à la terre.

- 9) Identifiez le bouton en plastique noir de la sonde APCI et tournez-le lentement dans le sens antihoraire pour le retirer de l'enceinte de la chambre de nébulisation, comme illustré à la Figure 98.



Figure 98 : retrait de la sonde APCI

NOTE Il n'est pas nécessaire de retirer l'enceinte de la chambre de la source pour remplacer la sonde.

IMPORTANT Lorsque la sonde APCI est retirée de l'enceinte de la chambre, un son est émis accompagné d'un changement physique alors que l'azote s'échappe dans l'atmosphère.

- 10) Pour retirer le capillaire de l'ensemble de sonde APCI, desserrez la partie supérieure de la sonde APCI à l'aide d'une clé 3/8". Reportez-vous à la Figure 99.



Figure 99 : desserrage de l'écrou sur la sonde APCI

- 11) Utilisez une clé 3/16" pour desserrer l'écrou et dévisser le raccord PEEK. Reportez-vous à la Figure 101.



Figure 100 : retrait du capillaire de la sonde APCI

- 12) Retirez le raccord PEEK. Reportez-vous à la Figure 101.



Figure 101 : retrait du raccord PEEK

- 13) Retirez le capillaire et la ferrule claire de l'écrou en acier inoxydable. Reportez-vous à la Figure 102.



Figure 102 : retrait de la ferrule claire et du capillaire PEEK

- 14) Jetez le tuyau usagé en silice et installez-en un nouveau découpé à la longueur de la sonde.
- 15) Ajoutez la ferrule claire et réinsérez le capillaire PEEK jusqu'en bas dans l'écrou en acier inoxydable.
- 16) Utilisez la clé 3/16" pour serrer le raccord PEEK.
- 17) Réinsérez le capillaire dans la sonde APCI et serrez-le avec la clé 3/8".
- 18) Au cours du remplacement, il est important d'enfiler soigneusement le capillaire dans le corps de l'ensemble APCI. Voir



Figure 103 : insertion de l'ensemble capillaire dans la sonde APCI

- 19) Aligned the APCI probe with the notch in the enclosure located on the enclosure of the source and tighten the probe. Refer to Figure 104.



Figure 104 : alignement de la broche sur la sonde APCI avec l'enceinte de la source

- 20) Tighten the probe in the source enclosure and reconnect the liquid line.

7.4.6 Remplacement de l'aiguille APCI

Suivez les étapes ci-dessous pour remplacer l'aiguille APCI.

- 1) Suivez les instructions pour retirer la sonde APCI dans la Section 7.4.5.
- 2) Assurez-vous que l'aiguille APCI est orientée vers le bas pour qu'elle puisse être accessible. Reportez-vous à la Figure 105.



Figure 105 : localisation de l'aiguille APCI

- 3) Avec des mains gantées, retirez l'aiguille APCI de l'enceinte de la source et installez une nouvelle aiguille. Reportez-vous à la Figure 106.



Figure 106 : retrait et installation de l'aiguille APCI

- 4) Réinstallez l'enceinte de la source tel qu'indiqué dans la Section 7.4.6855.5.5.

7.4.7 Nettoyage du système d'optique frontal

Suivez la procédure ci-dessous pour retirer et nettoyer le système d'optique frontal des spectromètres de masse ISQ EC et ISQ EM.

- 1) Mettez hors tension le spectromètre de masse. Reportez-vous à la [Section 6.7.2](#).
- 2) Ventilez le spectromètre de masse. Reportez-vous à la [Section 6.7.3](#).
- 3) Laissez le tube de transfert ionique refroidir jusqu'à une température sûre.
- 4) Retirez les six vis de l'enceinte de la source, comme illustré à la Figure 107.

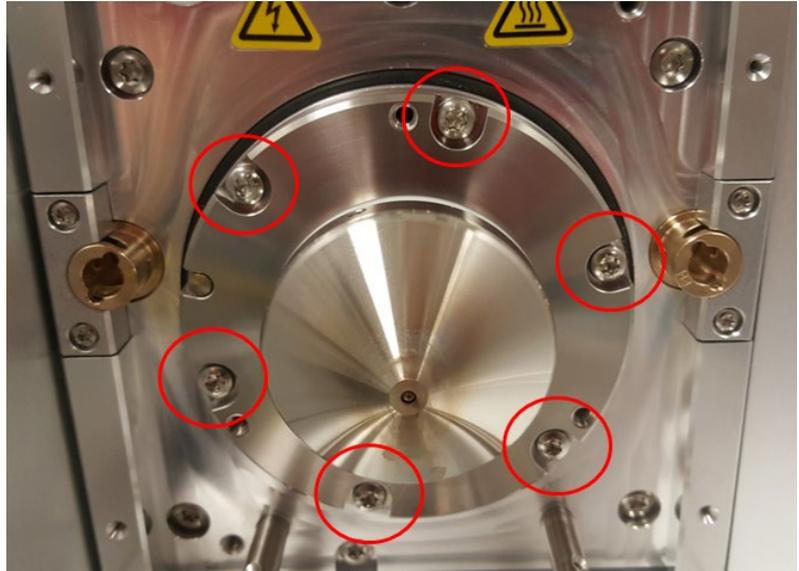


Figure 107 : Retrait des vis de l'enceinte de la source

- 5) Utilisez une clé hexagonale de 2,5 mm pour visser délicatement les trois groupes de vis de réglage, comme illustré à la Figure 108 : Insertion des vis de réglage. Les vis de réglage permettent de pousser l'ensemble du cône hors de l'instrument.



Figure 108 : Insertion des vis de réglage

- 6) Le cône doit être suffisamment sorti pour rompre le joint interne. Une fois que cela s'est produit, retirez le cône et le système optique frontal à la main. Reportez-vous à la Figure 109 : Vue du système optique frontal avec joint rompu.



Figure 109 : Vue du système optique frontal avec joint rompu

- 7) Posez-le sur une feuille d'aluminium ou une autre surface stérile. Voir Figure 110.

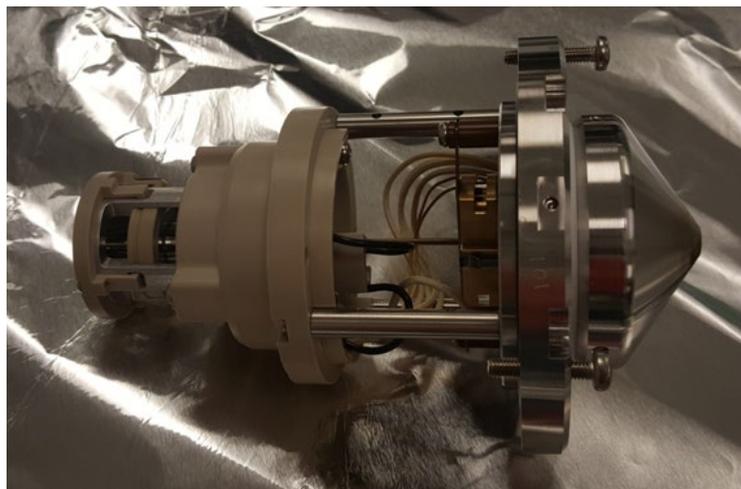


Figure 110 : Vue du système optique une fois retiré

- 8) Retirez le tube de transfert ionique. Voir Figure 111 : Retrait du tube de transfert ionique.



Figure 111 : Retrait du tube de transfert ionique

- 9) Retirez les trois vis qui maintiennent l'ensemble Q00/L0 fixé à la pièce en PEEK. Puis retirez l'ensemble Q00/L0. Voir Figure 112.



Figure 112 : Retrait de l'ensemble Q00/L0

- 10) Insérez les tiges situées sur l'outil de retrait L0 (inclus dans le kit d'accessoires) dans les deux trous sur la pièce L0. Voir Figure 113 : L0 avec l'outil de retrait en place.

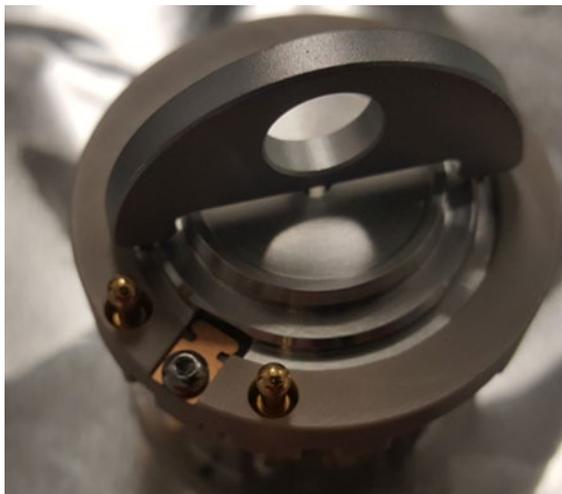


Figure 113 : L0 avec l'outil de retrait en place

- 11) Tournez la pièce L0 avec l'outil jusqu'à ce que les encoches rectangulaires s'alignent avec les doigts en cuprobéryllium. Renversez l'ensemble Q00/L0 et la pièce L0 devrait se désolidariser de l'ensemble. Voir Figure 114 : pièce L0 séparée de l'ensemble.

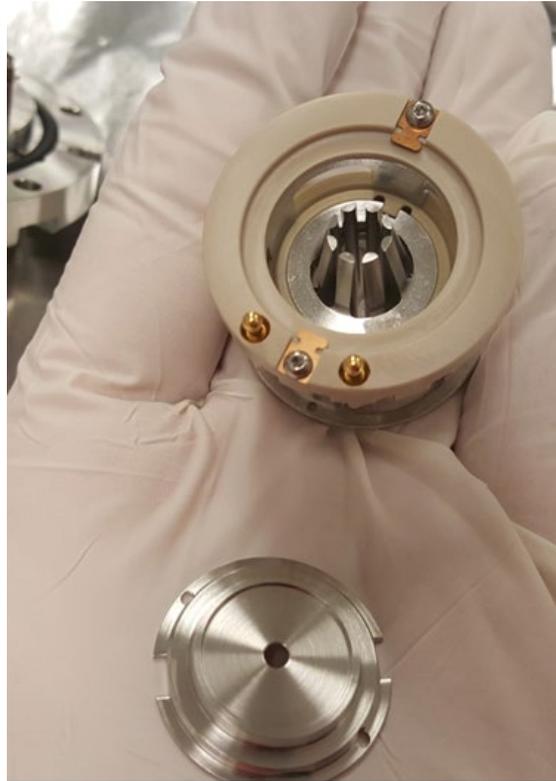


Figure 114 : pièce L0 séparée de l'ensemble

- 12) Avec le pouce, poussez sur la face conique de la pièce Q00 pour la retirer de la cage qui la soutient. Voir Figure 115 : Retrait de la pièce Q00 de la cage. Cette étape demande pas mal de force. Ne lâchez pas la pièce Q00.



Figure 115 : Retrait de la pièce Q00 de la cage

- 13) Les pièces Q00 et L0 sont maintenant séparées de la cage. Voir Figure 116.



Figure 116 : Q00 et L0

- 14) À l'aide d'une petite clé Allen, dévissez la pièce en PEEK entre les fils de raccordement. Retirez la pièce. Reportez-vous à la Figure 117.



Figure 117 : Retrait de la pièce en PEEK entre les fils de raccordement

- 15) Débranchez avec précaution les deux fils de raccordement qui sont reliés à l'écrêteur et à la lentille tubulaire. Voir Figure 118 : Retrait des fils de raccordement.

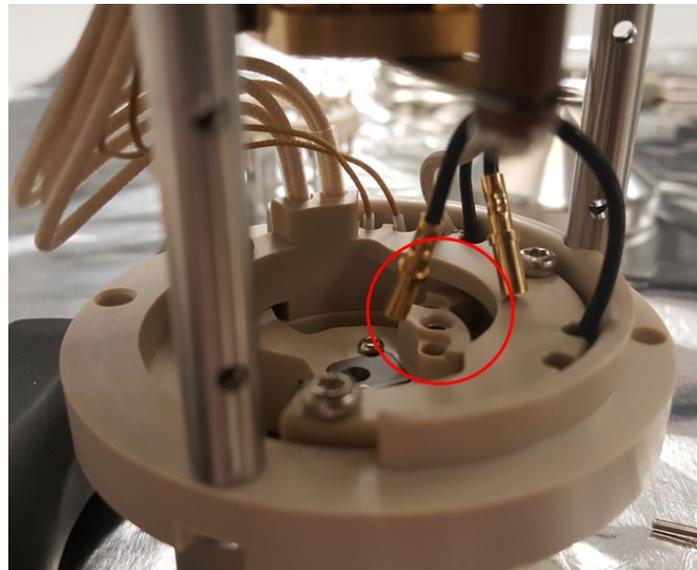


Figure 118 : Retrait des fils de raccordement

- 16) Appuyez sur la broche électrique, à travers le trou duquel le premier fil de raccordement a été débranché, pour retirer le cône écrêteur. L'ensemble Q00 et ses connexions électriques maintiennent en place le cône écrêteur, et puisque les fils ont été débranchés à l'étape précédente, il suffit de peu de force pour le retirer. Voir Figure 119.

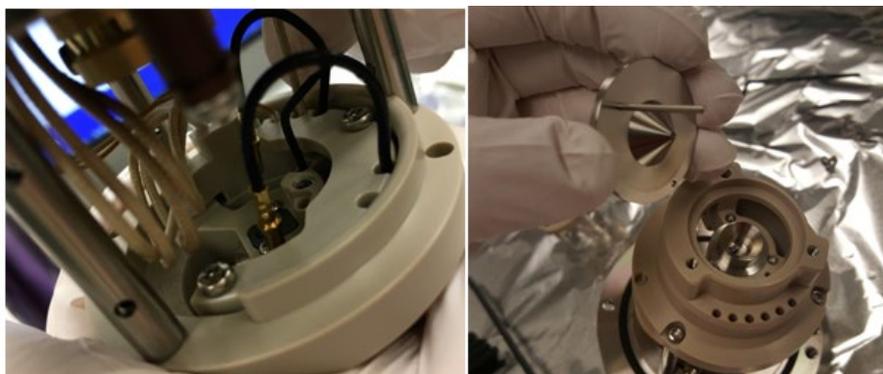


Figure 119 : Retrait du cône écrêteur

- 17) Retirez les trois vis maintenant la lentille tubulaire en place. Pour retirer la lentille tubulaire, appuyez sur la broche électrique, à travers le trou duquel le deuxième fil de raccordement a été débranché, à l'aide d'un outil comme une clé Allen. Voir Figure 120.

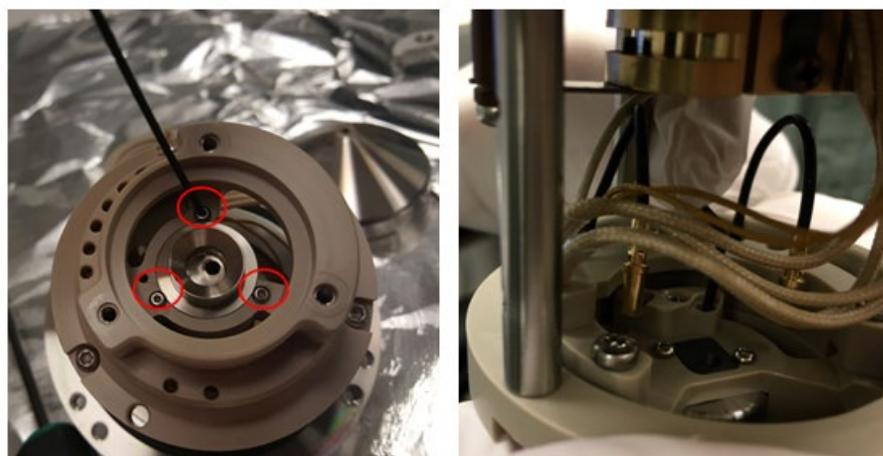


Figure 120 : Retrait des vis de la lentille tubulaire

- 18) Toutes les pièces du système optique sont maintenant séparées et prêtes à être nettoyées. Voir Figure 121 : Pièces optiques.

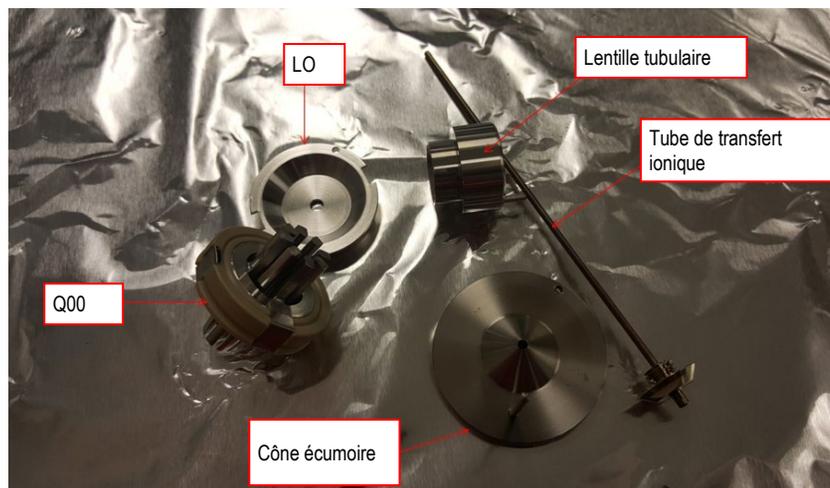


Figure 121 : Pièces optiques

19) Pour nettoyer le système optique :

- a. Avec de l'eau et du Liquinox, frottez les pièces optiques à l'aide d'une brosse à dents souple.
- b. Soumettez les pièces optiques à une sonication dans le mélange d'eau et Liquinox pendant 5 à 10 min.
- c. Rincez les pièces optiques à l'aide d'eau de qualité LC-MS 18 M Ω ou Optima.
- d. Soumettez les pièces optiques à une sonication dans l'eau de qualité LC-MS 18 M Ω ou Optima pendant 5 à 10 min.
- e. Rincez les pièces optiques à l'aide de méthanol de qualité LC-MS Optima.
- f. Soumettez les pièces optiques à une sonication dans le méthanol de qualité LC-MS Optima.
- g. Séchez les pièces optiques en soufflant de l'azote.
- h. Suivez les étapes ci-dessus en sens inverse pour réassembler les pièces et réinstaller l'ensemble dans le MS.

7.5 Retirer l'instrument de l'arrangement modulaire du système



ATTENTION – Charge lourde, appareil volumineux



Cet instrument est trop lourd ou trop volumineux pour qu'une seule personne puisse le manipuler en toute sécurité. Il faut au moins deux personnes pour le soulever et le retirer de la caisse d'expédition puis l'installer sur la paillasse. Pour éviter les blessures corporelles et les dommages à l'instrument, respectez les consignes suivantes :

- Deux personnes sont nécessaires pour manipuler physiquement l'instrument, le soulever et le déplacer.
- Ce travail d'équipe est tout particulièrement nécessaire pour soulever l'instrument et l'installer sur l'empilage du système ou pour l'en retirer.
- Pour soulever ou déplacer l'instrument, saisissez-le par les côtés. Ne saisissez pas le cadran frontal pour soulever ou déplacer l'instrument. Cela endommagerait le cadran ou l'instrument.

AVIS Lorsque vous retirez le détecteur de l'arrangement modulaire du système, assurez-vous de ne pas tirer sur les tuyaux, capillaires ou câbles des autres modules du système.

Suivez ces étapes

- 1) *Le cas échéant*: retirez tous les modules placés au-dessus du détecteur au sein de l'arrangement modulaire du système.
- 2) Retirez le spectromètre de masse de l'arrangement modulaire du système. Les étapes suivantes nécessitent la participation d'au moins deux personnes :
 - a) Soulevez légèrement le spectromètre de masse par les deux côtés.
 - b) Saisissez-le par le dessous et soulevez-le de l'arrangement modulaire.
 - c) Placez le spectromètre de masse sur une surface stable et propre.

7.6 Mise à jour du microprogramme du spectromètre de masse

Le spectromètre de masse est livré avec la version de microprogramme la plus récente.

Pour mettre à jour le microprogramme de l'instrument, un système de données chromatographiques, comme le système de gestion chromatographique Chromeleon, est requis. La mise à jour suivante concerne le logiciel Chromeleon.

Quand

La mise à jour du microprogramme de l'instrument est requise par exemple lorsqu'une nouvelle version de microprogramme est publiée et que celle-ci a de nouvelles fonctionnalités ou résout les problèmes rencontrés avec la version précédente.

Éléments requis

Version de microprogramme/publication de service Chromeleon selon le cas

NOTE Lorsqu'une nouvelle version de microprogramme est lancée, celle-ci est incluse dans la publication de service Chromeleon suivante. Le nouveau microprogramme *ne sera pas* transféré automatiquement vers l'appareil lorsque vous installez la publication de service.

Préparations

- ◆ Lisez les notes de publication fournies avec le microprogramme ou la publication de service Chromeleon.
- ◆ Vérifiez ce qui suit :
 - ◆ L'instrument est connecté à Chromeleon.
 - ◆ Toutes les opérations ont été stoppées, que ce soit sur l'instrument (Chromeleon 7) ou la base de temps (Chromeleon 6.8) qui inclut le spectromètre de masse. L'instrument ou la base de temps est inactif.

Vérifiez la version de microprogramme actuellement installée sur l'instrument :

- ◆ Dans la fenêtre **Main Menu** (menu principal) de l'affichage de l'instrument
- ou–
- ◆ Dans l'onglet **General** des programmes Chromeleon 7 Instrument Configuration Manager ou Chromeleon 6.8 Server Configuration

Suivez ces étapes

- 1) Démarrez les programmes Chromeleon 7 Instrument Configuration Manager ou Chromeleon 6.8 Server Configuration.
- 2) Effectuez une mise à jour du microprogramme dans l'onglet **General** de la fenêtre de configuration du spectromètre de masse. Pour en savoir plus, reportez-vous à l'*aide de Chromeleon*.

AVIS Le passage à une version antérieure ou une mise à jour incomplète du microprogramme peut entraîner une perte de fonctionnalité ou un dysfonctionnement du spectromètre de masse.

- N'interrompez jamais la communication entre le logiciel Chromeleon et le MS au cours de la procédure.
- Au début de la mise à jour, un message apparaît indiquant la version du microprogramme installée sur le détecteur et la version qui sera transférée du logiciel Chromeleon software. Si le microprogramme installé sur le détecteur est une version plus récente que la version dans Chromeleon, annulez le téléchargement.

La mise à jour du microprogramme peut prendre plusieurs minutes.

- ◆ Surveillez l'option Audit Trail (historique) des programmes Chromeleon Instrument Configuration Manager ou Server Configuration pour savoir si la mise à jour du microprogramme a réussi ou pas.
 - ◆ Si la mise à jour du microprogramme a échoué, éteignez l'appareil puis rallumez-le et recommencez la mise à jour.
 - ◆ Si la mise à jour du microprogramme échoue de manière répétée, contactez l'assistance technique de Thermo Fisher Scientific.
- 3) Après la mise à jour réussie du microprogramme, une requalification de l'instrument peut être nécessaire. Voir les notes de publication.

8 Résolution des problèmes

Ce chapitre guide la résolution des problèmes pouvant survenir au cours du fonctionnement de l'instrument.

8.1 Informations générales sur la résolution des problèmes

Les fonctionnalités suivantes permettent d'identifier et d'éliminer la source des problèmes pouvant survenir au cours du fonctionnement de l'instrument.

Si vous ne parvenez pas à résoudre un problème en suivant les instructions fournies ici ou si vous rencontrez des problèmes qui ne sont pas abordés dans cette section, contactez l'assistance technique de Thermo Fisher Scientific. Reportez-vous aux coordonnées de la personne ressource au début de ce manuel.

Si vous contactez Thermo Fisher Scientific, munissez-vous du numéro de série et du nom technique de l'appareil afin de faciliter son identification.

Indicateur d'état sur l'affichage de l'appareil

L'affichage de l'instrument fournit un bilan de l'état de l'instrument. Sans avertissements actifs, le **Status** (état) est **Normal**.

Examen des procédures de résolution des problèmes

Lorsqu'un problème survient avec l'instrument, passez en revue les procédures de résolution des problèmes afin d'identifier et d'isoler l'origine du problème.

Codes d'erreur et avertissements

Si un problème survient au cours du fonctionnement du détecteur, un avertissement ou code d'erreur et un message apparaissent sur le détecteur. Certaines fonctions à touche programmable deviennent disponibles. Selon la sévérité du code, la séquence en cours se poursuit ou est interrompue.

NOTE Si vous utilisez l'instrument depuis un système de données chromatographiques, le problème est également signalé dans le logiciel et un message apparaît dans l'historique du logiciel. Dans le cas de Chromeleon, un message concernant le problème s'affiche dans l'historique de Chromeleon.

Problèmes de fonctionnement

Les fuites constituent un problème potentiel qui peut compromettre la sécurité. Aussi, lorsqu'un capteur de fuites détecte une fuite, l'appareil émet un bip pour alerter l'utilisateur en plus du code d'avertissement et du message affichés. Suivez les instructions fournies dans ce manuel pour trouver et éliminer la source de la fuite.

Pour en savoir plus sur tous les problèmes de fonctionnement pouvant surgir et affecter les performances du détecteur, reportez-vous au [Chapitre 6, Fonctionnement](#).

NOTE L'écran **Diagnostics** propose des informations utiles pour résoudre les problèmes survenant dans le spectromètre de masse. Si d'autres valeurs font l'objet de fluctuations ou sont en dehors d'une plage, contactez l'assistance technique.

8.2 Problèmes avec le réglage automatique

Consultez Tableau 20 ci-dessous pour diagnostiquer et résoudre les problèmes avec le réglage automatique.

Symptôme	Cause
Le réglage automatique échoue dès le début.	Le chromatographe n'est pas réglé sur 50 µL/min. S'il n'y a pas un flux de liquide issu du chromatographe pour pousser la solution d'étalonnage dans la source ionique, le réglage automatique échoue.
Le réglage automatique fonctionne un moment puis échoue.	Le chromatographe n'est pas réglé sur 50 µL/min. Si la solution d'étalonnage est poussée vers la source ionique trop rapidement, la boucle se trouve à court de liquide avant que l'instrument la recharge. Si elle est poussée trop lentement, l'électronébulisation risque d'être instable.
Le réglage automatique fonctionne un moment puis échoue.	Si le réglage automatique échoue et le système renvoie un message indiquant que la vérification de la stabilité de la nébulisation a échoué, vérifiez les connexions liquides à la recherche de fuites potentielles.
Le réglage automatique fonctionne un moment puis échoue.	Une aiguille d'électronébulisation a été ajustée de manière incorrecte. Ajustez l'aiguille d'électronébulisation.
Le réglage automatique fonctionne un moment puis échoue.	Le débit à la sortie de la pompe liquide est instable. Les pompes AXP en particulier requièrent des contre-pressions élevées pour distribuer un débit stable. En présence d'une pompe AXP, installez des bobines pour contre-pression entre la pompe et l'instrument afin que la pompe puisse avoir un débit stable.
La solution de référence ne s'écoule pas dans le tube de drainage au cours du remplissage.	À court de solution d'étalonnage. Remplacez la bouteille de solution d'étalonnage.
La solution de référence ne s'écoule pas dans le tube de drainage au cours du remplissage.	Le tuyau vert en PEEK dans la bouteille est peut-être au-dessus du niveau du liquide. Ajustez la position du tuyau pour qu'il repose près du fond de la bouteille. Il ne doit pas toucher le fond pour ne pas capter les particules qui pourraient l'obstruer.
La solution de référence ne s'écoule pas dans le tube de drainage au cours du remplissage.	L'azote ne parvient pas à l'instrument.

Symptôme	Cause
La solution de référence ne s'écoule pas dans le tube de drainage ou s'écoule trop lentement au cours du remplissage.	La conduite de pressurisation en plastique transparent, le tuyau vert en PEEK ou la boucle de solution d'échantillonnage peuvent être tordus. Sinon, les férules sur le tuyau vert en PEEK peuvent être trop serrées.
La solution de référence ne s'écoule pas dans le tube de drainage ou s'écoule trop lentement au cours du remplissage.	Le petit orifice en haut de la bouteille de solution d'étalonnage peut être obstrué.
La solution de référence ne s'arrête pas de couler après le remplissage.	La bouteille n'est pas dépressurisée. Le fritté sur la vanne du système de distribution de la solution d'étalonnage peut être obstrué. Cette vanne est située sur le module de commande des gaz sous l'alimentation électrique à l'intérieur de l'instrument.
La solution de référence ne s'arrête pas de couler après le remplissage.	La conduite d'évacuation est peut-être insérée trop en aval du tube de drainage. Dans ce cas, le liquide est alors siphonné de la bouteille.

Tableau 20 : Problèmes de réglage automatique

NOTE Si vous ne parvenez pas à résoudre un problème en suivant les instructions fournies ici ou si vous rencontrez des problèmes qui ne sont pas abordés dans cette section, contactez l'assistance technique de Thermo Fisher Scientific.

8.3 Résolution des fuites de gaz sources

Si les spectromètres de masse ISQ EC ou ISQ EM rencontrent des problèmes de fuites de gaz sources, essayez de serrer les broches des chambres de nébulisation.

- 1) Arrêtez et ventilez l'instrument conformément aux instructions fournies dans la Section 6.7.
- 2) Retirez l'enceinte de la source comme décrit dans la Section 5.5.5.
- 3) Vérifiez que les broches de la chambre de nébulisation sont serrées. Si elles sont desserrées, utilisez un tournevis T10 ou serrez les broches de guidage de la chambre de nébulisation comme indiqué dans la Figure 122.

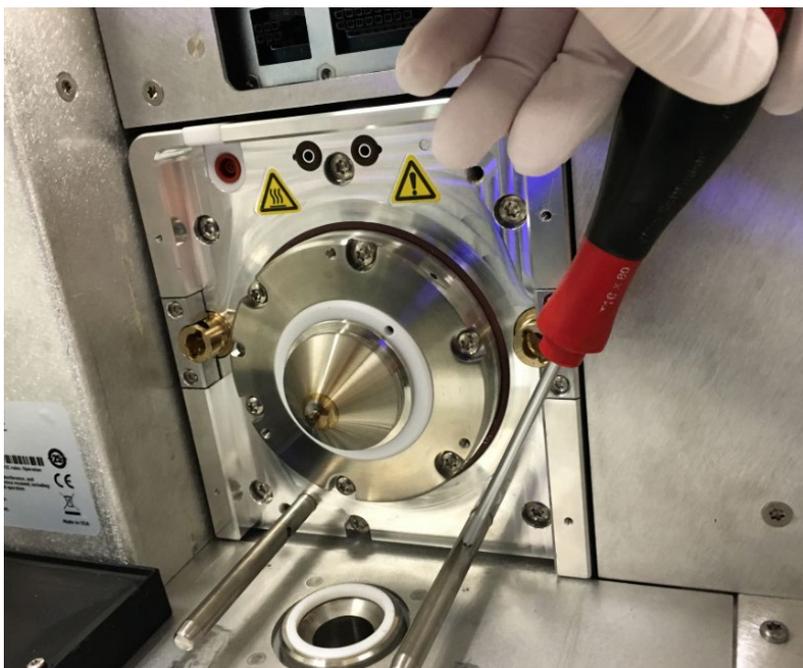


Figure 122 : serrage des broches de la chambre de nébulisation

9 Caractéristiques

Ce chapitre fournit les caractéristiques physiques et de performances, notamment des informations sur les matériaux utilisés dans le circuit d'écoulement du détecteur.

9.1 Caractéristiques physiques

Les conditions physiques du détecteur sont spécifiées dans Tableau 21.

Type	Caractéristique
Champ d'utilisation	Utilisation à l'intérieur seulement
Température ambiante	15 – 35 °C
Humidité ambiante	20 – 80 % d'humidité relative, sans condensation
Degré de pollution	2
Alimentation électrique	230 ± 10 % ou 120 +6 % -10 % VAC ; 50/60 Hz, 15 A
Catégorie de surtension	II
Niveau de pression acoustique d'émission	<70 dB(A)
Dimensions (hauteur x largeur x profondeur)	52 x 42 x 91 cm (20,5 x 16,5 x 36 po)
Poids	Env. 71 kg

Tableau 21 : Caractéristiques physiques des spectromètres de masse ISQ EC et ISQ EM

10 Accessoires, consommables et pièces de rechange

Ce chapitre décrit les accessoires standard livrés avec le détecteur et les accessoires disponibles en option. Il donne également des renseignements pour commander à nouveau des consommables et des pièces de rechange.

10.1 Informations générales

L'instrument doit fonctionner exclusivement avec les pièces de rechange, composants, options et périphériques supplémentaires spécifiquement autorisés et qualifiés par Thermo Fisher Scientific.

Les accessoires, consommables et pièces de rechange sont toujours conformes aux normes techniques les plus récentes. En conséquence, les références peuvent changer. Sauf indication contraire, les pièces actualisées sont compatibles avec les pièces qu'elles remplacent.

10.2 Kit d'expédition

Le kit d'expédition comprend les éléments énumérés dans le tableau. Le contenu du kit est susceptible de changer et peut différer des informations de ce manuel. Reportez-vous à la liste du contenu incluse dans le kit pour avoir les informations les plus récentes sur le contenu du kit au moment de l'expédition de l'instrument. Tableau 22 présente une liste des pièces incluses dans le kit d'expédition.

Élément	Référence	Quantité expédiée
Bouteille pour déchets et kit de tubulures	1R120590-6205	1
Bouteille pour déchets avec support	1R120590-6201	1
Tubulure, évacuation de la source	1R76381-0050	10 pi
Tubulure, 1/4 po, FEP (azote)	1R76433-0018	25 pi
Tubulure, évacuation de la pompe primaire	1R76505-0626	10 pi
Connecteur coudé à 90°, évacuation de la source	1R78001-0026	1
Câble, câble Ethernet du PC à l'instrument (15 pi)	1R76396-0052	1
Kit de fusibles	1R120458-0001	1
Jonction de mise à la terre	1R76256-0090	1
Coton-tiges	A0301-0200	1 paquet
Tubulure en PEEK, rouge, DO 1/16 po, DI de 0,005 (5 pi)	1R76433-3006S	1
Tubulure en PEEK, vert, DO 1/16 po, DI de 0,030 (5 pi)	1R76433-3007S	1
Écrou, 1/4 po, laiton	1R4038-0004	2
Férule, 1/4 po, arrière, laiton	1R4039-0015	2
Ferrule, 1/4 po, avant, laiton	1R4039-0004	2
Raccord, serrage manuel, 1 pièces	1R4034-0020	4
Raccord, serrage manuel, 2 pièces	1R4034-0010	4
Solution d'étalonnage de remplacement, couvercle et tubulure	1R120590-3002	1
Câble, démarrage à distance pour Vanquish	1R76396-1060	1
Câble, démarrage à distance pour UltiMate 3000	1R76396-1061	1
Câble, démarrage à distance pour instruments IC et autres	1R76396-1062	1
Gants, nitrile pour salle blanche, grande taille	1R23827-0009	6
Gants, nitrile pour salle blanche, taille moyenne	1R723827-0008	6
Kit d'outils	1R120590-6203	1
Clé, hexagonale T10		1
Clé, hexagonale T20		1
Clé, hexagonale 2 mm		1
Clé, hexagonale 2,5 mm		1

Élément	Référence	Quantité expédiée
Clé, plate 1/4-5/16		1
Clé, plate 3/8-7/16		1
Clé, plate 1/2-9/16		1
Pilote, T10		1
Pilote, T25		1
Pilote, Phillips		1
Coupe-tube, 1/16 PEEK		1
Coupe-tube, 1/8 plastique		1
Coupe-tube, flexible de gros diamètre		1
Outil, retrait du tube de transfert ionique		1
Outil, retrait lentille 0		1
Tube de transfert ionique	1R120590-4502	1
Câble d'alimentation, pompe primaire vers instrument	1R96000-98161	1
Adaptateur USB 3.0 vers Ethernet	1R76322-0401	1
Aiguille de nébulisation, HESI II	80000-60317	1
Bac de pompe primaire	1R7800-0032	1
Jonction traversante, entrée LC-IC, PEEK	1R4035-0600	1
Filtre à brouillard d'huile (se connecte au kit retour d'huile)	1R76505-0037	1
Kit retour d'huile (se connecte au filtre à brouillard d'huile)	1R76505-0022	1
Collier de serrage de dépression, NW25	1R76505-2002	2
Joint torique avec anneau de centrage, NW25	1R76505-2001	2
Adaptateur de flexible, NW25 à 1 po	1R76505-5004	2
Collier de serrage, 21-38 mm	1R4120-0003	2
Cône de balayage	1R120590-2041	1
Insert évacuateur pour chambre de nébulisation	1R120590-2144	1
Manuel CD ISQ EC/EM	1R120591-0010	1
ISQ EM avec source HESI/APCI uniquement		
Aiguille APCI Corona	70005-98033	1
Capillaire en silice fondue, 150 µm x 88 mm	1R120590-3007	1

Tableau 22 : Pièces incluses dans le kit d'expédition

10.3 Pièces de rechange

Les pièces listées dans le tableau ci-dessous peuvent être commandées et installées par l'utilisateur. Reportez-vous au [Chapitre 7, Maintenance et entretien](#) pour en savoir plus sur l'installation des pièces listées dans Tableau 23.

Référence	Description
1R120590-4502	Tube de transfert ionique (pièce supplémentaire incluse dans le kit d'installation)
1R120590-6220	Kit de tubulures et raccords en PEEK
	Jonction de mise à la terre (pièce supplémentaire incluse dans le kit d'installation)
	Raccord, serrage manuel, 1 pièce
	Raccord, serrage manuel, 2 pièces
	Tubulure en PEEK, vert, DO 1/16 po, DI de 0,03 po (5 pi)
	Tubulure en PEEK, rouge, DO 1/16 po, DI de 0,003 po (5 pi)
	Caoutchouc fendu de remplacement, coin supérieur gauche de l'instrument
80000-60317	Aiguille de nébulisation, HESI II (pièce incluse dans le kit d'installation)
80000-60321	Sonde de nébulisation, HESI II
1R120590-0032	Chambre de nébulisation HESI (ensemble complet)
1R120590-0024	Ensemble de chambre de nébulisation HESI/APCI (ISQ EM uniquement)
80000-60165	Sonde de nébulisation, APCI (ISQ EM uniquement)
1R76022-14633	Multiplicateur d'électrons de remplacement (multiplicateur seulement)
1R4035-0600	Jonction traversante, entrée LC-IC, PEEK
1R76256-0090	Jonction de mise à la terre (pièce supplémentaire incluse dans le kit d'installation)
1R120590-6221	Kit de réparation du rotor de soupape, solution d'étalonnage
1R120590-3002	Solution d'étalonnage de remplacement, couvercle et tubulure
1R76433-0060	Boucle d'échantillonnage, vanne, solution d'étalonnage, 500 µL

Référence	Description
1R120590-6204	Solution d'étalonnage, 250 mL
1R120590-6203	Kit d'outils ISQ EC et ISQ EM
	Clé, hexagonale T10
	Clé, hexagonale T20
	Clé, hexagonale 2 mm
	Clé, hexagonale 2,5 mm
	Clé, 3/8 – 7/16 po, plate
	Clé, 1/4 – 5/16 po, plate
	Clé, 1/2 – 9/16 po, plate
	Pilote, T10
	Pilote, T20
	Pilote, T25
	Pilote, Phillips
	Coupe-tube, 1/16 PEEK
	Coupe-tube, 1/8 plastique
	Coupe-tube, flexible de gros diamètre
	Outil, retrait du tube de transfert ionique
Outil, retrait lentille 0	
1R120554-0010	Filtre ventilateur, pour ventilateur électronique (côté gauche)
1R76475-5002	Filtre ventilateur, pour ventilateur de pompe turbomoléculaire (côté droit)
1R120590-6063	Cadran frontal inférieur (avec carte LED frontale)
1R120590-6064	Porte frontale ISQ EC
1R120590-6085	Porte frontale ISQ EM
1R120590-0007	Trappe supérieure
1R120590-0021	Capot supérieur
1R120590-0022	Capot droit
1R120590-0023	Capot gauche
1R3814-110	Joint torique, vanne d'évacuation
1R120590-6034	Drainage source, avec ressort

Référence	Description
1R120590-2041	Cône de balayage
1R120590-2144	Insert évacuateur pour chambre de nébulisation
1R120590-6223	Kit de réparation, raccords azote
	Vanne de décompression d'azote
	Raccord hermétique azote, One-touch
	Raccord en T, ¼ po, One-touch
	Tubulure, ¼ po, FEP
	Écrou, ¼ po, laiton
	Ferrule, ¼ po, arrière, laiton
1R120590-6205	Bouteille pour déchets et kit de tubulures
1R120590-6201	Bouteille pour déchets avec support
	Tubulure, évacuation de la source
	Tubulure, ¼ po, FEP (azote)
1R78001-0026	Connecteur coudé à 90°, évacuation de la source
1R120590-6226	Kit de câbles de communication
	Câble, raccordement 10 Base-T protégé, 15 pi
	Câble, démarrage à distance pour Vanquish
	Câble, démarrage à distance pour Ultimate 3000
	Câble, démarrage à distance pour modules IC ou autres
	Adaptateur USB 3.0 vers Ethernet Gigabit
1R120590-6040	Cône frontal et Ensemble Q00
1R120590-2071	Lentille tubulaire
1R120590-2215	Joint graphite
1R120590-6017	Ensemble Q00
1R120590-6041	Ensemble récepteur frontal avec Q0
1R120590-6312	Fil de raccordement, Q0 1
1R120590-6313	Fil de raccordement, Q0 2

Référence	Description
1R120595-0640	Carte, cône déflecteur
1R120590-2184	Bague, broche à cam pour chambre de nébulisation, côté gauche
1R120590-2185	Bague, broche à cam pour chambre de nébulisation, côté droit
1R120590-2092	Tige de guidage, chambre de nébulisation
1R76412-0110	Joint, Téflon 50 d.i.
1R76412-0111	Joint, Téflon 77,65 d.i.
1R120590-6066	Ensemble Q0
1R120379-0001	Ensemble détecteur ionique avec multiplicateur d'électrons et fils
1R120590-2161	Capot supérieur en verre
1R120590-2178	Cône écumeiro
1R76505-0022	Kit retour d'huile (se connecte au filtre à brouillard d'huile)
70005-98033	Aiguille APCI Corona (ISQ EM uniquement)
1R120590-2809	Bouton interrupteur de l'aiguille APCI (ISQ EM uniquement)
1R120590-6207	Kit APCI (ISQ EM uniquement)
1R120590-6208	Kit de pièces de rechange APCI (ISQ EM uniquement)
1R76505-0037	Filtre à brouillard d'huile (se connecte au kit retour d'huile)
A0301-15101	Huile de pompe à vide
1R76505-3010	Pompe primaire
1R120590-6227	Kit de connexion de la pompe primaire
	Tubulure, pompe turbo à pompe primaire
	Collier de serrage, 21-38 mm
	Joint torique avec anneau de centrage, NW16
	Joint torique avec anneau de centrage, NW25
	Collier de serrage de dépression, NW25
Adaptateur de flexible, NW25 à 1 po	

Tableau 23 : Liste des pièces détachées

11 Annexe

Ce chapitre donne des informations supplémentaires sur la conformité.

11.1 Informations de conformité

11.1.1 Déclarations de conformité

Déclaration de conformité CE

L'appareil a satisfait aux exigences du marquage CE et est conforme aux exigences applicables.

Conformité RoHS

Ce produit est conforme aux directives RoHS (Restrictions of Hazardous Substances).

- *Directive RoHS européenne*

Directive sur la restriction de l'usage de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques.

Le marquage CE sur l'appareil indique que le produit est conforme avec la directive.

- *Réglementations RoHS de Chine*

Mesures pour la gestion du contrôle de la pollution des produits d'information électroniques

L'appareil peut porter l'un des logos suivants :

	<p>Le logo vert indique que l'appareil ne contient pas de substances dangereuses identifiées par la réglementation.</p>
	<p>Le logo orange avec un nombre à un ou deux chiffres indique que l'appareil contient des substances dangereuses identifiées par la réglementation. Le nombre indique la période d'utilisation sans risques pour l'environnement (EFUP) de l'appareil. Au cours de cette période, l'appareil (s'il est utilisé conformément aux fins prévues) ne provoquera pas de graves dommages à l'environnement ou à la santé humaine.</p> <p>Pour en savoir plus, consultez la page http://www.thermofisher.com/us/en/home/technical-resources/rohs-certificates.html</p>

11.1.2 Conformité DEEE

Ce produit doit être conforme à la directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Il est marqué du symbole suivant :



Figure 123 : Symbole DEEE

Thermo Fisher Scientific a passé des contrats avec une ou plusieurs sociétés spécialisées dans le recyclage/la mise au rebut de ce type d'équipement dans chacun des états membres de l'Union européenne et ce produit pourra donc être mis au rebut ou recyclé par le biais de ces sociétés. Pour plus d'informations, contactez votre représentant Thermo Fisher Scientific.

11.1.3 Conformité à la directive FCC

Cet appareil a été testé et jugé conforme aux limites définies pour les dispositifs numériques de classe A, conformément à l'alinéa 15 de la réglementation FCC des États-Unis.

Ces limites ont pour but de fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles lorsque l'équipement fonctionne dans un environnement commercial. Cet équipement génère, utilise et peut irradier de l'énergie radiofréquence. S'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, il peut provoquer des interférences nuisibles aux communications radio. Le fonctionnement de cet équipement dans une zone résidentielle est susceptible d'entraîner de dangereuses interférences. Dans ce cas, l'utilisateur est tenu de corriger les interférences à ses frais.

11.1.4 Conformité réglementaire

Thermo Fisher Scientific effectue des essais et évaluations approfondis de ses produits pour garantir un strict respect de la réglementation internationale et nationale applicable. Lorsque le système vous est livré, il répond à toutes les normes de sécurité et de compatibilité électromagnétique (CEM) pertinentes, conformément à la directive CEM EN 61326-1:2013. Sécurité IEC 61010-1:2010, IEC 61010-2-010:2014, IEC 61010-2-081:2015. Directive RoHS (Restriction of Hazardous Substances) (2011/65/EU).

Les changements que vous introduisez dans l'appareil risquent d'invalider la conformité avec certaines normes de sécurité et de CEM. Ces changements concernent le remplacement d'une pièce ou l'ajout de composants, d'options ou de périphériques qui ne sont pas spécifiquement autorisés et qualifiés par Thermo Fisher Scientific. Pour garantir une conformité continue avec les normes CEM et de sécurité, les pièces de rechange et les composants, options et périphériques supplémentaires doivent être commandés auprès de Thermo Fisher Scientific ou de l'un de ses représentants autorisés.

11.1.5 Conformité de sécurité à basse tension

Cet appareil est conforme à la directive 2014/35/EU sur la basse tension et la norme harmonisée EN 61010-1:2001.

11.1.6 Note sur le levage et la manutention des instruments Thermo Scientific

Pour votre propre sécurité, et conformément à la réglementation internationale, la manutention physique de cet instrument Thermo Fisher Scientific nécessite un effort d'équipe pour soulever et/ou déplacer l'instrument. Cet instrument est trop lourd et/ou trop volumineux pour qu'une seule personne puisse le manipuler en toute sécurité.

11.1.7 Note sur l'utilisation appropriée des instruments Thermo Scientific

Conformément à la réglementation internationale : Toute utilisation de cet instrument de manière non conforme aux instructions de Thermo Fisher Scientific peut nuire à la protection qu'il offre.

11.1.8 Note sur la susceptibilité aux transmissions électromagnétiques

Votre instrument est conçu pour fonctionner dans un environnement électromagnétique contrôlé. N'utilisez pas des émetteurs de radiofréquences, tels que des téléphones portables, à proximité immédiate de l'instrument. Pour le lieu de fabrication, reportez-vous à l'étiquette sur l'instrument.

11.1.9 Historique des publications du manuel

Révision	Publiée en	Sujet traité
A	Août 2017	MS ISQ EC
B	Décembre 2017	MS ISQ EC
C	Octobre 2018	ISQ EC MS ; ISQ EM MS
D	Décembre 2018	ISQ EC MS ; ISQ EM MS

12 Index

A	
accessoires.....	197
kit d'expédition	199
additifs	
informations.....	29
affichage	
écran d'état	190
alimentation en gaz	52
arrêt	
à court terme	144
à long terme	145
arrêt sur une courte durée	144
arrêt sur une longue durée.....	145
C	
caractéristiques	195
physiques	196
Chromeleon	12, 14, 15, 35, 43, 44, 105, 109, 114, 120, 121, 123, 127, 128, 135, 143, 149, 164, 168, 187, 188, 191
conduite d'évacuation	
exigences de ventilation.....	51
Cône de balayage	85, 87, 100, 122, 125, 133
conformité réglementaire	30
consignes de sécurité	
danger général	25
entretien	156
équipement de protection	23
fonctionnement	106
généralités.....	21
installation.....	42
maintenance	156
qualifications du personnel	22
sécurité électrique	24
consommables.....	197
Cordon d'alimentation	24, 45, 46, 47, 49, 83, 101, 162
D	
déballage	37
décontamination	161
DEEE	207
E	
Enceinte de la source.....	85, 86, 87, 100, 101, 149, 163, 165, 166, 167, 168, 174, 176, 177
Entrée	61, 62, 63, 68, 93, 94, 95, 99, 108
entrée de gaz	
exigences d'approvisionnement en gaz	52
entretien.....	154
exigences relatives au site	45
poste de travail	45
F	
FCC.....	208
filtre à brouillard d'huile.....	57, 65, 79
filtre à brouillard d'huile.....	65, 73, 79
fonctionnement.....	35, 104
interruption.....	144
fréquence des procédures de maintenance.....	159
G	
gants	23
I	
Installation.....	41
K	
kit d'expédition.....	199
L	
lunettes de sécurité.....	23
M	
maintenance.....	154, 159
sécurité.....	156
maintenance préventive.....	160
marquage CE	206
marquage RoHS.....	206
mentions d'avertissement.....	17
N	
<i>norme de sécurité</i>	22
nouvelle commande	197
P	
pièces de rechange.....	197
plan de maintenance.....	159
Pompe primaire.....	56, 203
présentation (fonctionnelle).....	31
principe opératoire.....	32

R

réglage	
matériel.....	56
résolution des problèmes.....	189

S

Solution d'étalonnage ..	92, 93, 94, 95, 96, 108, 123, 124, 125, 126, 127, 192, 193
--------------------------	--

solvant	
informations.....	29
Symboles de sécurité	17, 18
Système d'optique ionique	33, 34, 35, 122

V

ventilation	51
vêtements de protection.....	23

www.thermofisher.com

Thermo Fisher Scientific Inc.
168 Third Avenue
Waltham
Massachusetts 02451
États-Unis

ThermoFisher
S C I E N T I F I C