Agilent 5100 ICP-OES

Guide de l'utilisateur

Agilent Technologies

Avertissements

© Agilent Technologies, Inc. 2014

Aucune partie de ce manuel ne peut être reproduite sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit (y compris un stockage ou une récupération électronique ou une traduction en langue étrangère) sans l'accord et le consentement écrit préalables d'Agilent Technologies, Inc. Ce document est régi par les lois américaines et internationales en matière de droits d'auteur.

Numéro de référence du manuel

G8010-93002

Edition

Première édition, juin 2014

Imprimé en Malaisie

Agilent Technologies, Australie (M) Pty Ltd
679 Springvale Road
Mulgrave, Victoria, 3170
Australie

Garantie

Les informations contenues dans ce document sont fournies « en l'état » et sont sujettes à modification sans avis préalable dans les éditions ultérieures. En outre, dans les limites prévues par la loi applicable, Agilent renonce à toutes les garanties, expresses ou implicites, concernant ce manuel et toutes les informations qu'il contient, en ce compris, mais sans limitation, les garanties implicites de qualité marchande et d'habitabilité à une application particulière. Agilent ne sera pas tenue responsable des erreurs ou des dommages consécutifs ou indirects en rapport avec la fourniture, l'utilisation ou l'exactitude de ce document ou des informations qu'il contient. Tout accord séparé et écrit passé entre Agilent et l'utilisateur et comportant des conditions de garantie en contradiction avec les contradictions mentionnées ci-dessus prévaut sur celles-ci.

Licences de la technologie

Le matériel et/ou le logiciel décrit dans ce document est fourni sous licence et ne peut être utilisé ou copié que conformément aux conditions d'une telle licence.

Légende des droits restreints

Si le logiciel est utilisé dans le cadre de l'exécution d'un contrat ou d'un sous-contrat principal avec le gouvernement des États-Unis, il est livré et fait l'objet d'une licence en tant que « commercial computer software » (logiciel informatique commercial) tel que défini dans la règlementation DFAR 252.227-7014 (juin 1995) et en tant que « commercial item » (article commercial) tel que défini dans la règlementation FAR 2.101(a) ou en tant que « restricted computer software » (logiciel informatique limité) tel que défini dans la règlementation FAR 52.227-19 (juin 1987) ou tout règlement ou clause de contrat équivalent. L'utilisation, la duplication ou la divulgation du logiciel est régi par les termes habituels de la licence commerciale d'Agilent Technologies et les départements ne faisant pas partie de la Défense (DOD) et les agences gouvernementales des États-Unis recevront des droits limités comme l'indique la règlementation FAR 52.227-19(c)(1-2) (juin 1987). Le gouvernement des États-Unis recevra des droits limités comme définis dans la règlementation FAR 52.227-14 (juin 1987) ou DFAR 252.227-7015 (b)(2) (novembre 1995) et applicable à toutes les données techniques.

Avertissements de sécurité

ATTENTION

Un avertissement **ATTENTION** signale un danger. Il attire l'attention sur une procédure d'utilisation, une pratique ou des règles de ce genre qui, si elles ne sont pas réalisées ou suivies correctement, peuvent endommager le produit ou entraîner une perte importante de données. Arrêtez-vous lorsque vous rencontrez un avertissement **ATTENTION** et ne continuez qu'après avoir compris les conditions indiquées et vous y être conformé.

AVERTISSEMENT

La mention AVERTISSEMENT signale un danger pour la sécurité de l'opérateur. Il attire l'attention sur une procédure d'utilisation, une pratique ou des règles de ce genre qui, si elles ne sont pas réalisées ou suivies correctement, peuvent entraîner des lésions corporelles ou le décès. Arrêtez-vous lorsque vous rencontrez un avertissement ATTENTION et ne continuez qu'après avoir compris les conditions indiquées et vous y être conformé.

Table des matières

1. Pratiques de sécurité et dangers 7

Généralités 7

Plasma 8

Chaleur, vapeurs et émanations 10

Dangers des gaz sous pression 10

Dangers électriques 11

Autres précautions 12

Symboles d'avertissement 13

Conformité CE 15

Compatibilité électromagnétique 16

EN 55011/CISPR 11 16

ICES/NMB-001 17

Déclaration de CEM de Classe A sud-coréenne 17

2. Introduction 19

Exigences relatives à la préparation du site 19

Documentation de l'utilisateur 20

Conventions 20

Remarques et suggestions 20

Spécifications 21

Catégorie d'installation 21

Niveau de pollution 21

Contrôle de la température 21

Conditions environnementales 21
Alimentations électriques 21
Disjoncteur 22
Autres connexions 22
Spécifications de l'ordinateur 22
Approvisionnements en gaz 23
Système d'extraction 25
Approvisionnement en air de refroidissement de l'ICP-OES 26
Système de circuit d'eau de refroidissement 27
Cuve de vidange 28
3. Installation 29
Présentation de l'instrument Agilent 5100 ICP-OES 30
Code couleur de la DEL indiquant l'état de l'instrument 32
Bouton marche/arrêt avant 32
Logiciel ICP Expert 33
Connexion du logiciel ICP Expert à l'ICP-OES 34
Exécution d'un étalonnage du détecteur et en longueur d'onde 35
Enregistrer et afficher les données de l'étalonnage 36
Remplacement des composants matériels 37
Torches 5100 ICP-OES 37
Assemblage et désassemblage de la torche 38
Assemblage de la torche 39
Désassemblage de la torche 41

Accessoires 43
SPS 3 43
SVS 2 et SVS 2+ 43
Pompe péristaltique 5 voies 44
Adaptateur d'amenée d'air extérieur 44
Filtre anti-poussière de l'entrée d'air 44
Accessoire de génération de vapeurs (VGA) 45
Système d'introduction d'échantillons multimode (MSIS) 45
Humidificateur d'argon 45

4. Fonctionnement 47

Checklist analytique 47
Mise en route de l'instrument et du logiciel 48
Démarrer l'instrument pour la première fois (ou après un arrêt prolongé) 48
Lancer l'instrument à partir du mode inactif 49
Préparation de l'analyse 50
Etalonnage du détecteur et en longueur d'onde 51
Création/ouverture d'une feuille de calcul 51
Création d'une nouvelle feuille de calcul 51
Ouverture d'une feuille de calcul existante 51
Création d'une nouvelle feuille de calcul à partir d'un modèle 51
Développement d'une méthode 52
Analyse des échantillons 54
Impression d'un rapport 54
Instrument en mode veille 55
Configurer l'instrument en mode veille 55

Désactiver l'instrument pour un arrêt prolongé 57

5. Maintenance et dépannage 59

Maintenance de routine 60

Nettoyage 62

Nettoyage de la torche 63

Nettoyage à l'acide de la torche 63

Rinçage de la torche 65

Séchage de la torche 66

Vérifications supplémentaires après le nettoyage 67

Dépannage 68

Pièces de rechange 68

Assistance technique 69

1. Pratiques de sécurité et dangers

Généralités	7
Plasma	8
Chaleur, vapeurs et émanations	10
Dangers des gaz sous pression	10
Dangers électriques	11
Autres précautions	12
Symboles d'avertissement	13
Conformité CE	15
Compatibilité électromagnétique	16

Généralités

L'utilisation d'un spectromètre d'émission optique associé à un plasma à couplage inductif (ICP-OES) Agilent 5100 implique l'utilisation de gaz sous pression, d'énergie radiofréquence haute tension et de produits dangereux incluant des liquides corrosifs et inflammables. Toute négligence, inexactitude ou inexpérience lors de l'utilisation de ce spectromètre ou des produits chimiques associés peut entraîner le décès ou des lésions corporelles graves sur le personnel et/ou de graves dommages sur le matériel et les biens. Seules des personnes formées devraient utiliser cet instrument.

Le spectromètre intègre des verrouillages et des couvercles conçus pour prévenir de tout contact commis par inadvertance avec des dangers potentiels. Si le mode d'utilisation de l'instrument est contraire à celui spécifié par Agilent, cette protection assurée par l'équipement peut être réduite. Il est d'usage de développer des habitudes de travail pour une utilisation sécurisée ne dépendant pas de l'état de fonctionnement des verrouillages. Il est essentiel de ne pas contourner, endommager ou retirer les verrouillages ou les couvercles.

Les pratiques de sécurité décrites ci-dessous sont fournies pour aider l'analyste à utiliser l'instrument en toute sécurité. Lisez attentivement chaque rubrique traitant de la sécurité avant d'utiliser l'instrument et utilisez *toujours* le spectromètre conformément à ces pratiques de sécurité.

Plasma

Le plasma est extrêmement chaud (environ 10 000°C) et émet des niveaux dangereux d'énergie radiofréquence (RF) et des rayons ultraviolets (UV). Les spires sont sous une tension de 1,500 V RMS et une fréquence de 27 MHz. L'exposition à l'énergie radiofréquence et aux ultraviolets peut provoquer des lésions sévères de la peau et des cataractes aux yeux, tandis que le contact avec le plasma peut entraîner de graves brûlures de la peau, une électrocution pouvant projeter à une distance considérable et provoquer la mort, un choc électrique sévère ou des brûlures sous-cutanées.

Le plasma ne doit *en aucun cas* être utilisé avant de vérifier :

- que la porte du compartiment plasma ne soit fermée, avec la poignée en position complètement fermée ; et
- l'absence totale d'objet dans l'espace au-dessus de la cheminée et de la prise d'air.

La protection autour du compartiment torche est conçue pour réduire le rayonnement UV, visible et les radiations RF à des niveaux sécurisés tout en permettant un accès facile à la torche, son installation rapide et une visualisation du plasma. Le spectromètre dispose d'un système de verrouillage conçu pour éteindre le plasma en cas de défaillance de l'alimentation secteur, si la poignée sur la porte du compartiment torche est ouverte ou si la poignée du chargeur de torche est ouverte. Ne pas tenter de contourner le système de verrouillage.

Avant d'ouvrir la porte du compartiment torche, toujours éteindre le plasma en appuyant sur les touches SHIFT + F5 du clavier ou en cliquant sur l'icône « Plasma Off » de la barre d'outils du logiciel ICP Expert.

La torche et ce qui l'entoure restent chauds pendant cinq minutes maximum après l'extinction du plasma. Toucher cette zone avant qu'elle n'ait suffisamment refroidie peut provoquer des brûlures. Laisser la torche et son compartiment refroidir avant d'intervenir dans cette zone, ou porter des gants résistants à la chaleur.

Le système plasma a été conçu avec soin pour fonctionner de façon sécurisée et efficace avec des torches et des composants associés conformes aux critères de conception d'Agilent. L'utilisation de composants non validés peut compromettre le fonctionnement de l'instrument et/ou le rendre dangereux. Elle peut également annuler la garantie de l'instrument. N'utiliser que les torches et les composants associés fournis et agréés par Agilent.

Chaleur, vapeurs et émanations

La chaleur, l'ozone, les vapeurs et les émanations générées par le plasma peuvent être dangereuses et doivent être évacuées de l'instrument au moyen d'un système d'extraction. Assurez-vous qu'un système d'extraction approprié est installé (comme spécifié dans le guide de préparation du site). Le système doit comporter une ouverture vers l'extérieur du bâtiment conformément aux réglementations locales, et ne doit jamais être dirigée vers l'intérieur du bâtiment. Contrôlez régulièrement le système d'extraction à l'aide d'essai d'étanchéité aux fumées pour vous assurer qu'il fonctionne correctement. Le système d'extraction doit toujours être activé avant d'allumer le plasma.

Dangers des gaz sous pression

Tous les gaz sous pression (autre que l'air) peuvent créer un danger en cas de fuite. Même des fuites minimes dans le système d'approvisionnement en gaz peuvent être dangereuses. Toute fuite (à l'exception d'une fuite d'air ou d'oxygène) peut entraîner un manque d'oxygène dans l'atmosphère et causer l'asphyxie. La zone de stockage des bouteilles de gaz et la zone qui entoure l'instrument doivent être correctement ventilées afin de prévenir de toute accumulation de gaz.

Les bouteilles de gaz doivent être stockées et manipulées en stricte conformité avec les codes et les réglementations locales relatifs à la sécurité. Les bouteilles ne doivent être utilisées et stockées qu'en position verticale et sécurisées sur une structure fixe ou sur un socle installé de façon adéquate. Ne déplacez les bouteilles qu'en les sécurisant sur un chariot correctement conçu.

Utilisez uniquement un manomètre et des connecteurs agréés (reportez-vous aux instructions du fournisseur de gaz). Stockez les bouteilles de gaz dans un endroit frais et marquez-les avec des étiquettes appropriées. (Toutes les bouteilles sont équipées d'une sécurité en cas de surpression liée à une augmentation de la température. Assurez-vous de la nature du gaz dans la bouteille avant de la connecter à l'instrument.

Le gaz principal utilisé avec le spectromètre est l'argon, qui constitue le gaz plasma. L'argon ou l'azote peuvent être utilisés comme gaz de purge du polychromateur. D'autres gaz peuvent être utilisés en option ou avec certains accessoires. N'utilisez que des gaz de pureté conforme aux recommandations.

Si vous utilisez des gaz cryogéniques (par exemple de l'argon liquide), évitez les brûlures graves en portant des vêtements et des gants de protection convenables.

Dangers électriques

Le spectromètre et certains de ses accessoires contiennent des circuits, des dispositifs et des composants électriques fonctionnant à des tensions dangereuses. Tout contact avec ces circuits, ces dispositifs et ces composants peut entraîner le décès, des lésions corporelles graves ou un choc électrique douloureux. Les panneaux et les couvercles fixés à l'aide de vis sur le spectromètre et ses accessoires peuvent être *uniquement* ouverts par des ingénieurs de services formés, certifiés ou agréés par Agilent (sauf instruction spécifique contraire). Consultez la documentation ou les étiquettes fournies avec votre ordinateur (PC), votre écran, votre imprimante et votre système de refroidissement pour déterminer les pièces auxquelles l'opérateur peut accéder.

Le raccordement de l'ICP-OES 5100 Agilent à une source d'alimentation non munie d’une prise terre crée un risque d'électrocution pour l'opérateur et peut endommager l'instrument. De la même manière, l'interruption du conducteur de protection à l'intérieur ou à l'extérieur de l'Agilent 5100 ou la déconnexion du cordon d'alimentation de la terre crée un risque d'électrocution de l'opérateur et peut endommager l'instrument.

Autres précautions

L'utilisation du spectromètre et de ses accessoires implique l'utilisation de matériaux, de solvants et de solutions inflammables, corrosifs, toxiques ou autrement dangereux. Toute négligence, inexactitude ou inexpérience lors de l'utilisation de tels matériaux, solvants et solutions peut créer des dangers d'explosion, de brûlure chimique, d'incendie, une certaine toxicité ou d'autres dangers pouvant entraîner le décès, de graves lésions corporelles ou des dommages sur l'équipement. Prenez toutes les précautions nécessaires, y compris l'utilisation de blouses de laboratoire, de lunettes de protection et toute forme de protection personnelle appropriée. Tous les déchets doivent être jetés conformément aux exigences réglementaires locales.

L’utilisation de l’ICP-OES implique l'analyse de solutions préparées dans ou minéralisées avec des acides ou, dans certains cas, d'échantillons préparés dans des solvants organiques.

La concentration en acide dans l'échantillon mesuré varie en fonction des étapes de minéralisation et des types d'acide utilisés. Les utilisateurs de l'instrument doivent avoir conscience des risques associés à l'utilisation des acides pour la préparation des échantillons et prendre toutes les précautions nécessaires, y compris l'utilisation de blouses de laboratoire, de lunettes de protection et toute forme de protection personnelle appropriée. Tous les déchets acides doivent être jetés conformément aux exigences réglementaires locales.

La nature, la volatilité et la concentration des solvants organiques utilisés dans l'échantillon mesuré varient, en fonction du solvant sélectionné et de la préparation de l'échantillon impliquée. Les utilisateurs doivent avoir conscience des risques associés à l'utilisation des solvants organiques utilisés pour la préparation des échantillons et prendre toutes les précautions nécessaires, y compris l'assurance d'une ventilation adéquate au cours de l'utilisation et l'usage de blouses de laboratoire, de lunettes de protection et toute forme de protection personnelle appropriée. Tous les déchets organiques doivent être jetés conformément aux exigences réglementaires locales.

L’entrée d'air au niveau du spectromètre et des accessoires ne doit pas être obstruée. Ne bloquez pas les grilles de ventilation sur le spectromètre et les accessoires. Consultez les manuels fournis avec votre PC, votre écran, votre imprimante et le système de refroidissement de l'eau afin de connaître leurs exigences spécifiques en matière de ventilation.

La manipulation de pièces en verre ou en quartz doit être réalisée avec le plus grand soin afin d'éviter des bris et des coupures. Cette recommandation est particulièrement importante lorsqu'il faut insérer le nébuliseur dans la chambre de nébulisation ou retirer et remplacer des pièces d'une torche cassée.

Le spectromètre pèse environ 106 Kg (234 lb). Pour prévenir toute blessure corporelle ou tout dommage de l'instrument, déplacez toujours l'instrument à l'aide d’un chariot adapté.

N'utilisez que les pièces de rechange fournies ou approuvées par Agilent sur votre instrument. Seules des opérateurs formés devraient utiliser cet instrument.

Symboles d'avertissement

Les symboles d'avertissement ci-après figurent dans ce manuel ou sur le spectromètre. Le danger qu'ils représentent est également indiqué. Le début d'un texte d'avertissement est indiqué par une icône avertissement :

AVERTISSEMENT

Un symbole triangulaire indique un avertissement. Signification des symboles d'avertissement dans la documentation ou sur l'instrument :

Verre cassé

Risque chimique

Choc électrique

Risque de froid extrême

Danger pour les yeux

Danger d'incendie

Lourd
(danger pour les mains)

Surface chaude

Gaz nocifs

Rayonnement RF

Le symbole suivant peut être utilisé sur les étiquettes d'avertissement placées sur l'instrument. Lorsque vous voyez ce symbole, reportez-vous au manuel d'utilisation ou d'entretien correspondant pour connaître la procédure à suivre.

Les symboles ci-après figurent sur l'instrument à titre d'information.

I	Alimentation secteur activée
O	Alimentation secteur désactivée
~	Courant monophasé
⏚	Borne de mise à la terre
IOIOI	Prise pour câble série des accessoires Agilent
	Prise pour câble réseau local Ethernet
	Prise pour câble USB pour accessoires Agilent
	Indication d'orientation correcte de la direction du flux du filtre à gaz

Conformité CE

Votre instrument ICP-OES Agilent 5100 a été conçu pour être conforme aux exigences des directives sur la compatibilité électromagnétique et sur les machines (CEM) de l'Union Européenne. Agilent a confirmé que chaque produit respecte les directives applicables en testant un prototype par rapport aux normes EN (norme européennes) prescrites.

La preuve de la conformité par rapport à ces directives est indiquée par :

- le marquage CE apparaissant à l'arrière du produit, et
- la documentation accompagnant le produit et renfermant une copie de la déclaration de conformité. La déclaration de conformité est le document légal par lequel Agilent déclare que le produit respecte les directives susmentionnées et qui indique les normes EN par rapport auxquelles le produit a été testé pour prouver sa conformité.

Compatibilité électromagnétique

EN 55011/CISPR 11

Équipement de Groupe 1 ISM : le groupe 1 contient tous les équipements ISM (industriel, scientifique et médical) dans lesquels une énergie de radiofréquence à couplage conducteur, nécessaire au fonctionnement interne de l'équipement proprement dit, est intentionnellement générée et/ou utilisée.

Équipement de classe A : équipement adapté à une utilisation dans tous les établissements autres que domestiques et ceux directement raccordés à un réseau d'alimentation en énergie basse tension alimentant des bâtiments destinés à accueillir des habitations.

Ce dispositif est conforme aux exigences de CISPR 11, Groupe 1, Classe A en tant qu'équipement professionnel radioactif. Pour cette raison, la garantie de la compatibilité électromagnétique dans d'autres environnements peut s'avérer difficile, en raison des perturbations par conduction ainsi que par radiation.

Le fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes :

1. Ce dispositif ne doit pas être l'origine d'interférences nuisibles.
2. Ce dispositif doit accepter toutes les interférences reçues, y compris les interférences pouvant entraîner un fonctionnement indésirable.

Si cet équipement est à l'origine d'interférences nuisibles pour la réception radio ou télé, ce qui peut être constaté en éteignant et en allumant l'équipement, l'utilisateur est encouragé à prendre une ou plusieurs des mesures suivantes :

1. Repositionner la radio ou l'antenne.
2. Éloigner le dispositif de la radio ou du téléviseur.
3. Brancher le dispositif dans une autre prise électrique de telle manière que le dispositif et la radio ou la télévision se trouvent sur des circuits électriques séparés.
4. S'assurer que tous les dispositifs périphériques sont également certifiés.
5. Veiller à ce que des câbles appropriés soient utilisés pour connecter le dispositif à l'équipement périphérique.
6. Consulter le vendeur de l'équipement, Agilent Technologies ou un technicien expérimenté pour recevoir de l'aide.

Les modifications qui ne sont pas expressément approuvées par Agilent Technologies risquent d'entraîner la révocation de l'autorisation d'utilisation de l'appareil.

ICES/NMB-001

Ce dispositif ISM est conforme à la norme canadienne ICES-001.

Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

Déclaration de CEM de Classe A sud-coréenne

A 급 기기 (업무용 방송통신기자재)

Cet équipement est adapté à la Classe A pour une utilisation professionnelle et destiné à une utilisation dans des environnements électromagnétiques extérieurs aux habitations.

이 기기는 업무용 (A 급) 전자파적합기기로서 판 매자 또는 사용자는 이 점을 주

의하시기 바라 며 , 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으 로 합니다 .

Cette page est laissée vierge intentionnellement.

2. Introduction

Exigences relatives à la préparation du site 19
Documentation de l'utilisateur 20
Spécifications 21
Alimentations électriques 21
Autres connexions 22
Spécifications de l'ordinateur 22
Approvisionnements en gaz 23
Système d'extraction 25
Approvisionnement en air de refroidissement de l'ICP-OES 26
Système de circuit d'eau de refroidissement 27
Cuve de vidange 28

Exigences relatives à la préparation du site

Avant la réception de votre instrument, vous avez reçu un guide de préparation du site pour le spectromètre d'émission optique ICP Agilent 5100 qui décrit les exigences environnementales et opérationnelles de l'ICP-OES Vous devez préparer votre laboratoire conformément à ces instructions et ces spécifications avant d'installer l'ICP-OES. Conservez le guide de préparation du site pour vous y référer par la suite, par exemple si vous prévoyez de déplacer l'instrument. Si vous avez égaré votre exemplaire, vous pouvez en obtenir un autre gratuitement auprès du bureau Agilent local.

Placez l'équipement pour favoriser un accès facile au commutateur d'arrêt, du côté gauche de l'instrument.

Documentation de l'utilisateur

Vous avez reçu la documentation suivante pour vous aider à configurer et à utiliser votre système ICP-OES Agilent :

- Ce guide de l'utilisateur contenant des pratiques de sécurité et des informations sur les dangers, des instructions pour rechercher des informations sur l'installation et l'entretien des composants de l'ICP-OES ainsi qu'un bref aperçu du fonctionnement.
- Un système d'aide complet contenant une aide contextuelle, des instructions étape par étape sur les opérations les plus fréquemment réalisées et des instructions d'utilisation des accessoires que vous avez commandés.
- Un DVD de familiarisation qui contient des informations sur la manière de configurer les méthodes et d'effectuer des tests de l'instrument, certains fondamentaux concernant le matériel et des vidéos relatives à la maintenance.

Conventions

Les conventions suivantes ont été utilisées dans la documentation :

- Les éléments et les options du menu ainsi que les noms de champs (par exemple, cliquez sur **Copier** dans le menu **Éditer**) ont été indiqués en caractères gras. Les caractères gras sont également utilisés pour représenter les boutons apparaissant dans le logiciel (par exemple, cliquez sur **OK**).
- LES LETTRES MAJUSCULES indiquent les commandes du clavier (par exemple, appuyez sur la touche F2) et le texte que vous devez saisir à partir du clavier (par exemple, saisissez CONFIGURER lorsque vous êtes invités à le faire).

Remarques et suggestions

Une remarque est utilisée pour donner un conseil ou des informations.

Une suggestion fournit des astuces pratiques pour obtenir les performances optimales de votre ICP-OES.

Spécifications

L'instrument ICP-OES Agilent 5100 convient *uniquement* à une utilisation en intérieur et est classé applicable à la catégorie Classe d'équipement I.

Catégorie d'installation

La catégorie d'installation est la classe II, basée sur EC61010-1. La catégorie d'installation implique la réglementation relative à la surtension. Elle est également dénommée la « catégorie de surtension ». La classe « II » s'applique à un équipement électrique avec une tension d'alimentation nominale allant jusqu'à 300 V.

Niveau de pollution

Le niveau de pollution est de 2 et se base sur la norme IEC61010-1. Il décrit le degré auquel adhère un solide, un liquide ou un gaz qui détériore la rigidité diélectrique. Le niveau « 2 » s'applique à une atmosphère en intérieur normale, où seule une pollution non conductrice se produit.

Contrôle de la température

Pour obtenir des *performances analytiques optimales*, la température ambiante du laboratoire recommandée doit être entre 20 et 25 °C (68 et 77 °F) et être maintenue constante dans la plage ±2 °C (±3.6 °F) tout au long de la journée de travail.

Conditions environnementales

Reportez-vous au guide de préparation du site du spectromètre ICP-OES 5100 d'Agilent pour obtenir les spécifications.

Alimentations électriques

Pour obtenir les spécifications électriques, reportez-vous au guide de préparation du site de l'ICP-OES Agilent 5100.

Toutes les alimentations doivent être CA monophasé avec un système à 3 fils (actif, neutre, masse ou deux actifs et masse) et doit aboutir à un boîtier de connexion à la portée du câble d'alimentation du système. L'utilisation de cartes d'alimentation ou de rallonges n'est *pas* recommandée.

L'installation d'alimentations électriques doit respecter les règles et/ou les réglementations imposées par les autorités locales responsables de l'utilisation de l'énergie électrique sur le lieu de travail.

Évitez d'utiliser des alimentations provenant d'une source soumise à des interférences électriques d'autres services (tels que des moteurs électriques importants, des ascenseurs, des postes de soudure et des unités de climatisation).

Disjoncteur

REMARQUE Pour des raisons de sécurité, tout fusible ou disjoncteur interne n'est pas accessible par l'opérateur et doit être remplacé uniquement par un personnel autorisé Agilent.

Le commutateur d'alimentation électrique contient un disjoncteur de 20 A qui est réinitialisé lorsque le commutateur d'alimentation est activé.

Si nécessaire, remplacez le cordon d'alimentation uniquement par un cordon équivalent à celui spécifié dans le guide de préparation du site.

Autres connexions

IEEE 802.3, câble réseau local Ethernet

Spécifications de l'ordinateur

Les spécifications PC minimales recommandées sont mentionnées dans le guide de préparation du site de l'ICP-OES Agilent 5100.

Placez le clavier et la souris du PC de manière à pouvoir y accéder de manière ergonomique.

Approvisionnements en gaz

L'installation de dispositifs d'approvisionnement en gaz sous pression ou liquéfiés doit respecter les règles et les réglementations imposées par les autorités locales responsables d'une telle utilisation sur le lieu de travail.

De l'argon et de l'azote liquides ou gazeux peuvent être utilisés avec les spectromètres ICP-OES Agilent. Agilent conseille l'utilisation de gaz liquides, plus purs, plus pratiques et moins coûteux par unité de volume.

La principale spécification concerne l'approvisionnement en argon pour le plasma, le nébuliseur et la purge de l'interface optique. Le gaz est également nécessaire pour purger le polychromateur. Il peut s'agir d'argon ou d'azote. Un tuyau de gaz raccorde le polychromateur à l'arrivée d'argon, à moins que le kit de purge à l'azote (en option) soit installé. Le régulateur de la pression d'alimentation en gaz doit être ajusté pour assurer que la pression délivrée est conforme aux spécifications requises pour le bon fonctionnement de l'appareil.

Tableau 1. Spécifications des gaz

	Argon	**Azote**
Pureté	99.996%	99.996%
Oxygène	<5 ppm	<5 ppm
Azote (argon seulement)	<20 ppm	-
Vapeur d'eau	<4 ppm	<4 ppm
Plage de pressions autorisée*	Manomètre 500-600 kPa (73 à 88 psi)	
Pression recommandée*	manomètre régulé 550 kPa (80 psi)	

*lors de l'utilisation des débits de gaz requis

Tableau 2. Débits requis pour les instruments ICP-OES Agilent 5100

	Argon (argon en gaz de purge)	Azote (comme gaz de purge)
Mode veille de l'instrument	0,70 L/min	Débit d'azote 0,8 L/min
Plage opérationnelle (minimum-maximum, plasma activé)	9,1-31,8 L/min	Débit d'argon 8,4–28,1 L/min Débit d'azote 0,8–4,4 L/min
Débits types		
Mesure des longueurs d'onde > 189 nm (polyboost désactivé)	14,65-20,65 L/min	Débit d'argon 13,95-19,95 L/min Débit d'azote 0,8 L/min
Mesure des longueurs d'onde < 189 nm (polyboost activé)	19,25-25,25 L/min	Débit d'argon 15,55-21,55 L/min Débit d'azote 4,4 L/min

Le spectromètre est livré avec trois tuyaux en PVDF de 3 m (9,8 pieds) de long pour l'approvisionnement en gaz. Des adaptateurs sont livrés avec chaque instrument pour les connexions aux manomètres de régulation de la pression.

L'utilisateur (ou tout autre personnel autorisé) doit réaliser des essais d'étanchéité appropriés nécessaires pour assurer la sécurité sur les connexions de gaz et de liquide que l'opérateur doit assembler durant l'installation, l'utilisation normale ou la maintenance.

Instructions de stockage des bouteilles

Les bouteilles contenant du gaz sous pression doivent être fermement fixées à une structure rigide et la zone de stockage doit être correctement ventilée.

Ne jamais placer les bouteilles de gaz près d'une source d'allumage ou dans un endroit exposé à une chaleur directe. Les bouteilles de stockage de gaz sont souvent munies d'un dispositif de détente qui libère le gaz à une température prédéterminée, généralement autour de 52 °C (125 °F).

Si les gaz doivent être acheminés via un tuyau à partir d'une zone de stockage distante de l'emplacement de l'instrument, assurez-vous que les sorties locales sont équipées de robinets d'arrêt, de manomètres et de régulateurs facilement accessibles pour l'opérateur.

Liquides cryogéniques

Les gaz liquides cryogéniques sont stockés sous pression à des températures très basses dans des bouteilles de gaz liquéfiés portables (PLC).

AVERTISSEMENT

Risque de froid extrême

Tout contact avec un liquide, un gaz ou des surfaces des tuyaux hyper froids peut provoquer des lésions sévères de la peau. Les bouteilles de gaz liquéfiés portables (PLC) doivent être placées dans un endroit abrité et tous les tuyaux doivent être acheminés et couverts de manière à prévenir tout contact avec la peau.

Pour les débits de gaz élevés et/ou les basses températures ambiantes, il peut être nécessaire d'obtenir une pression de gaz suffisante en passant par un système d'évaporation externe plutôt que d'utiliser le dispositif de montée en pression interne des PLCs.

L'argon liquide et l'azote liquide ne peuvent *pas* être stockés pour des périodes prolongées et nécessitent souvent des conditions de stockage particulières. Contactez vos autorités locales et votre fournisseur de gaz cryogénique pour obtenir des informations plus détaillées sur les conditions de stockage ainsi que les taux d'évaporation pour les types locaux de PLCs.

Système d'extraction

Le plasma fonctionne à des températures extrêmement élevées. Les gaz d'extraction de l'instrument ICP-OES peuvent être nocifs ou corrosifs.

La cheminée de l'ICP-OES doit être directement connectée à un système d'extraction. Le système d'extraction doit inclure un ventilateur et doit être raccordé à un conduit d'évacuation externe et fournir un débit minimal de 2,5 m^3/min (88 pieds^3/min) à 2,4 m/s (7,7 pieds/s) et un débit maximal de 6,0m^3/min (212 pieds^3/min) à 5,7 m/s (18,6 pieds/s).

L'installation du système d'extraction doit respecter toutes les règles et/ou réglementations imposées par les autorités locales responsables du contrôle des installations et des installations fixes sur le lieu de travail.

Le moteur d'extraction doit être situé à au moins 2 mètres (6 pieds, 6 pouces) au-dessus de la cheminée de l'instrument. Le commutateur de commande du moteur et l'indicateur lumineux de fonctionnement doivent être placés de sorte que l'opérateur puisse voir l'indicateur et accéder au commutateur.

AVERTISSEMENT

Hot Surface

Le conduit d'évacuation externe peut devenir chaud durant le fonctionnement de l'ICP-OES et le rester pendant un certain temps après son extinction. Laissez refroidir l'orifice externe pendant cinq minutes au moins avant d'essayer de retirer le tuyau d'évacuation. Utilisez des gants résistant à la chaleur.

Approvisionnement en air de refroidissement de l'ICP-OES

L'instrument ICP-OES a besoin *d'air propre, sec et non corrosif pour refroidir*. Cet air est fourni à l'instrument par un orifice situé en haut, du côté gauche de l'instrument. L'orifice peut être doté d'un filtre anti-poussière pour filtrer les particules.

L'approvisionnement en air est utilisé pour refroidir les composants mécaniques et électroniques internes de l'instrument. Certains de ces assemblages contiennent des pièces sujettes à la corrosion. L'introduction d'air de refroidissement contaminé avec des niveaux élevés de vapeurs acides ou d'autres produits corrosifs peut endommager l'instrument.

En raison de la nature corrosive de certaines analyses, il est conseillé de prévoir un système externe d'approvisionnement en air de refroidissement pour les applications utilisant une teneur élevée en substances corrosives. Il est *obligatoire* d'acheminer un flux d'air de refroidissement propre depuis une zone où l'environnement est contrôlé et distante du conduit d'extraction de l'ICP-OES et de toute autre zone où des produits corrosifs sont stockés ou utilisés. Ne faites pas circuler de l'air humide et chaud dans un instrument installé dans un laboratoire climatisé.

Le système d'approvisionnement en air de refroidissement composé d'un conduit, d'un ventilateur, d'une gaine et d'un adaptateur doit fournir une pression d'air positive minimum de 4 m^3/min (141 $pieds^3$/min) lors de l'utilisation du kit adaptateur de conduite d'amenée de l'air extérieur (G8010-68002). La gaine doit résister à la corrosion et au feu.

Système de circuit d'eau de refroidissement

Les instruments ICP-OES d'Agilent requièrent une source d'eau de refroidissement. Référez-vous au guide de préparation du site pour connaitre les systèmes de refroidissement compatibles.

REMARQUE Le manuel d'utilisation, le matériel destiné au montage et à l'assemblage du système de refroidissement sont livrés avec le refroidisseur. Il est important de vérifier la présence de tous ces articles avant de jeter l'emballage.

REMARQUE Il est recommandé de réguler la pression de l'eau lorsque la pression fournie par le système d'approvisionnement peut subir des fluctuations. Il est nécessaire de réguler la pression si celle-ci est susceptible de dépasser la pression maximale autorisée de 400 kPa (58 psi).

L'instrument est équipé d'un détecteur du débit d'eau, destiné à couper le plasma si le débit d'eau de refroidissement dans l'instrument passe au-dessous de 1,7 L/min (0,45 gpm). Un deuxième détecteur de débit d'eau interrompra le système de refroidissement par effet Peltier de la caméra si le débit d'eau dans l'instrument passe au-dessous de 0,2 L/min (0,05 gpm).

ATTENTION Assurez-vous toujours que le système de refroidissement de l'eau est activé avant d'allumer le plasma.

Cuve de vidange

Le système ICP-OES d'Agilent nécessite une cuve de vidange pour la récupération des excédents de fluides et de vapeurs provenant de la chambre de nébulisation ou du passeur d'échantillons. Des tuyaux appropriés sont fournis avec le spectromètre pour être utilisés avec des solvants inorganiques. Lors de l'utilisation de solvants organiques, des tuyaux de drain différents adaptés au solvant sont nécessaires.

Un bidon chimiquement inerte, en plastique et à col étroit, de contenance 2 litres minimum doit être prévu par l'utilisateur. Il doit être situé sous le compartiment échantillon (ou du côté droit de l'instrument) où il est à l'abri et entièrement visible pour l'opérateur.

3. Installation

Présentation de l'instrument Agilent 5100 ICP-OES 30
Code couleur de la DEL indiquant l'état de l'instrument 32
Bouton marche/arrêt avant 32
Logiciel ICP Expert 33
Connexion du logiciel ICP Expert à l'ICP-OES 34
Exécution d'un étalonnage du détecteur et en longueur d'onde 35
Remplacement des composants matériels 37
Assemblage et désassemblage de la torche 38
Accessoires 43

L'ICP-OES Agilent 5100 doit impérativement être installé par un ingénieur de service Agilent formé, qualifié ou agréé.

Vous devez remplir et renvoyer le formulaire fourni dans le guide de préparation du site afin de confirmer que vous avez préparé le local conformément aux instructions. Un représentant Agilent conviendra d'une date d'installation avec vous.

Le guide de préparation du site décrit également la procédure de déballage de l'instrument et la démarche à suivre en cas d'endommagement du matériel pendant le transport.

Présentation de l'instrument Agilent 5100 ICP-OES

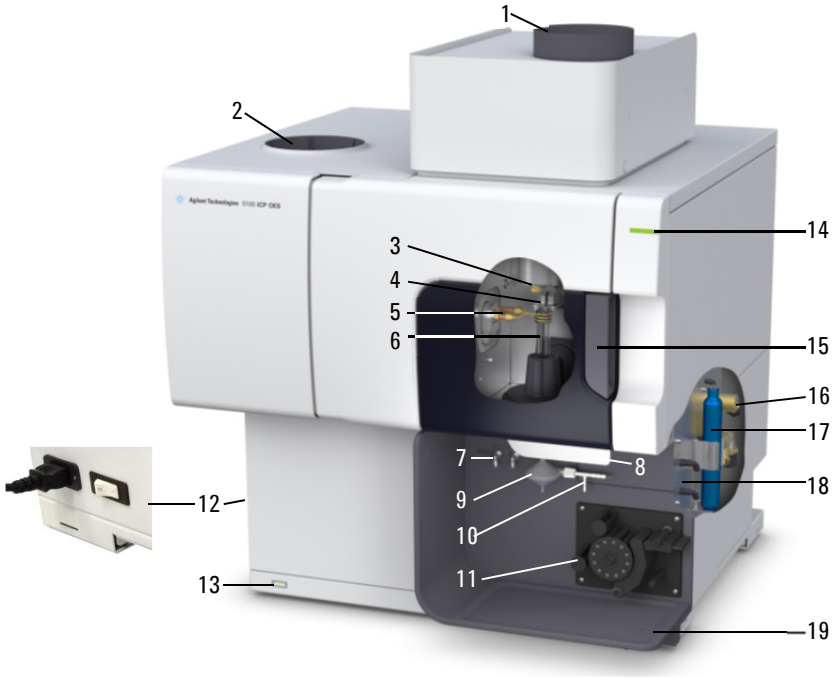


Figure1. Vue avant et latérale de l'instrument ICP-OES

1. Cheminée	8. Poignée du chargeur de la torche	15. Poignée du compartiment de la torche
2. Filtre de l'entrée d'air	9. Chambre de nébulisation	16. Dispositif d'eau
3. Cône, fenêtres pré-optiques radiales et axiales (non présentées)	10. Nébuliseur	17. Filtre de purge optique pour l'argon ou l'azote
4. Snout	11. Pompe péristaltique	18. Dispositif d'approvisionnement en gaz
5. Spire d'induction	12. Commutateur d'alimentation électrique et connexion des câbles	19. Trou pour l'évacuation des liquides en cas de débordement
6. Torche	13. Bouton marche/arrêt du panneau avant	
7. Connexions du nébuliseur et du gaz d'appoint	14. DEL indiquant l'état de l'instrument	

Tous les accès pour les interventions de service sur l'ICP-OES se situent du côté droit de l'instrument, excepté l'alimentation électrique qui se trouve sur le côté gauche. Retirez à la main le couvercle situé à droite pour accéder aux connexions Ethernet, aux accessoires, aux raccordements de l'eau et des gaz. Le bouton marche/arrêt est situé sur le côté inférieur avant gauche de l'instrument et le commutateur d'alimentation électrique est situé sur le côté arrière gauche de l'instrument.

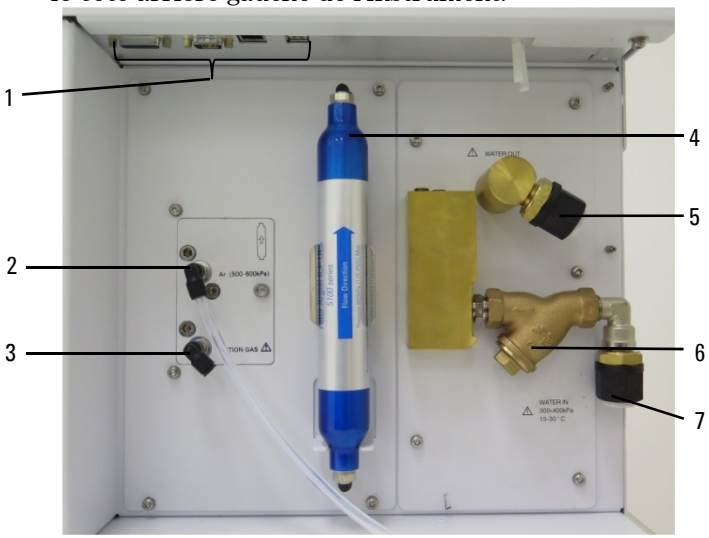


Figure2. Connexions d'entrée et de sortie situées sur le côté de l'instrument ICP-OES

	Élément	Description
1	Connexions des accessoires et du réseau local	Connexions des accessoires Agilent et du câble Ethernet pour la communication entre le PC et l'instrument
2	Entrée du gaz d'argon	Arrivée du gaz argon, standard
3	Arrivée des gaz en option	Arrivée des gaz en option (mélange 80 % Ar/20 % O_2), en option Arrivée du gaz azote, en option (non présentée)
4	Filtre de purge optique	Filtre des gaz argon ou azote
5	Sortie d'eau	Connexion au refroidisseur d'eau
6	Filtre à eau	Filtre à eau à grosses particules
7	Entrée d'eau	Connexion au refroidisseur d'eau

Code couleur de la DEL indiquant l'état de l'instrument

Le voyant lumineux situé sur le côté supérieur avant droit de l'ICP-OES 5100 Agilent affiche différentes couleurs pour indiquer l'état de l'instrument.

- Un voyant vert indique l'état suivant :
  - l'instrument et le logiciel sont connectés et prêts pour tenter une séquence d'allumage du plasma, ou
  - l'instrument et le logiciel sont connectés et la séquence d'allumage du plasma est en cours, ou
  - l'instrument et le logiciel sont connectés, le plasma est allumé et en fonctionnement et il est possible d'exécuter l'analyse des échantillons.
- Un voyant jaune clignotant indique que l'instrument et le logiciel ne sont pas connectés (l'instrument est hors connexion)
- Un voyant jaune indique que l'instrument et le logiciel sont connectés, mais que l'instrument n'est pas prêt pour allumer le plasma à cause d'une activation de la sécurité sur la poignée de la porte du plasma ou celle de la torche, d'une faible pression de gaz, d'un faible débit d'eau ou d'un faible débit de l'air de refroidissement. L'utilisateur doit intervenir pour résoudre le problème.
- Un voyant rouge indique une erreur de « firmware » de l'instrument provoquant une interruption de l'analyse ou restreignant le fonctionnement normal de l'instrument. L'utilisateur doit intervenir pour résoudre le problème.

Bouton marche/arrêt avant

Le voyant lumineux sur le bouton marche/arrêt avant indique si l'instrument est activé ou désactivé.

- **Désactivé** indique que l'instrument n'est pas du tout alimenté lorsque le commutateur d'alimentation électrique sur le côté gauche de l'instrument est également désactivé.

- **Voyant vert clignotant toutes les 10 secondes** indique qu'une partie de l'instrument n'est pas alimentée, à part le circuit de détection du bouton marche/arrêt situé à l'intérieur du module d'alimentation générale. Appuyez sur le bouton marche/arrêt à l'avant du panneau avant pour alimenter complètement l'instrument.
- **Voyant vert clignotant lentement (1Hz).** Le module d'alimentation générale est initialisé et fonctionne par le biais de l'autocontrôle de mise sous tension ou éteint l'instrument.
- **Voyant vert clignotant rapidement (4 Hz).** Échec d'initialisation de l'autocontrôle de mise sous tension par le module d'alimentation, l'instrument est inutilisable. L'alimentation secteur n'est pas adéquate ou le module d'alimentation interne doit être remplacé.
- **Voyant vert constamment allumé** indique que l'instrument est mis sous tension.

Logiciel ICP Expert

Le technicien agréé ou l'ingénieur SAV Agilent installera le logiciel ICP Expert au cours du processus d'installation. Toutefois, il vous faudra peut-être installer le logiciel vous-même, par exemple en cas de changement d'ordinateur. Les instructions pour cette opération sont fournies.

Il existe différents scénarios pour l'installation :

- Fichiers sur le PC ou réseau pour Microsoft Windows 7
- Base de données sur PC ou réseau pour les installations 21 CFR Part 11 pour Microsoft Windows 7
- Mise à niveau de base de données sur PC ou réseau d'ICP Expert pour Microsoft Windows 7

L'installation inclut :

- Installation du logiciel ICP Expert
- Installation de la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert

- Installation du câble réseau local
- Définition de l'adresse IP de l'instrument
- Installation et configuration SDA pour la mise en conformité avec la norme 21 CFR Part 11
- Installation et configuration SCM pour la mise en conformité avec la norme 21 CFR Part 11
- Exécution d'un étalonnage du courant noir et en longueur d'onde

Pour obtenir des instructions sur comment installer votre logiciel ICP Expert, référez-vous à la documentation fournie avec le logiciel :

- Instructions d'installation du logiciel ICP Expert Windows 7 64 bits (SP1)
- Instructions d'installation du logiciel ICP Expert Software pour les environnements 21 CFR Part 11 pour Windows 7 64 bits (SP1) seulement

Une fois le logiciel approprié installé, connectez le câble Ethernet, définissez l'adresse IP de l'instrument si nécessaire et exécutez l'étalonnage du détecteur et l'étalonnage en longueur d'onde.

Connexion du logiciel ICP Expert à l'ICP-OES

Pour connecter le logiciel à l'instrument :

1. Démarrez le logiciel ICP Expert en double cliquant sur l'icône du bureau ou en cliquant sur **Démarrer > Tous les programmes > Agilent > ICP Expert > ICP Expert**.
2. Cliquez sur **Instrument**.
3. Cliquez sur **Connecter**.
4. Entrez l'adresse IP de l'instrument ou sélectionnez un instrument existant.
5. Cliquez sur **Connecter**.
6. Cliquez sur **Fermer**.

Exécution d'un étalonnage du détecteur et en longueur d'onde

Pour exécuter un étalonnage de l'analyse du courant noir et en longueur d'onde :

1. Mettez le système d'extraction sous tension.
2. Démarrez le logiciel ICP Expert et ouvrez la fenêtre de configuration de l'instrument.
3. Connectez le logiciel à l'instrument, si nécessaire.
   - **a** Cliquez sur **Instrument** dans la barre d'outils ICP Expert.
   - **b** Cliquez sur **Connecter**.
   - **c** Sélectionnez l'instrument dans la liste et cliquez sur **Connecter**.
4. Vérifiez qu'un nébuliseur concentrique en verre standard, qu'une chambre de nébulisation à double passage et qu'une torche à plasma (radiale ou à double visée) sont installés. Utilisez l'échantillonnage manuel. Le tuyau de pompe péristaltique recommandé est Blanc/Blanc pour l'échantillon et Bleu/Bleu pour le drain.
5. Allumez le plasma.
6. Vérifiez que le système de purge du polychromateur est activé.
   - **a** Dans la fenêtre « Instrument » du logiciel ICP Expert, cliquez sur l'onglet **État** et vérifiez que sous la section Polychromateur, Boost est sélectionné.
   - **b** Si l'instrument a été mis sous tension à partir d'un mode inactif, l'étalonnage de la longueur d'onde des étapes 7 à 10 peut être exécuté immédiatement. Si l'instrument a été mis sous tension de longues heures après avoir été mis hors tension, plusieurs heures peuvent être nécessaires pour la stabilisation de la température et de la purge du polychromateur.
7. Aspirez une solution de blanc et sélectionnez l'onglet **Étalonnage**.
8. Cliquez sur **Étalonner** dans la section « Détecteur ».

REMARQUE Une fois l'étalonnage du détecteur terminé, la date et l'heure du dernier étalonnage réussi seront affichées, confirmant que la mesure du courant noir est terminée.

---

9 Aspirez une solution d'étalonnage en longueur d'onde et sélectionnez l'onglet **Étalonnage**.

10 Cliquez sur **Étalonner** dans la section « Instrument » pour exécuter un étalonnage de longueur d'onde.

REMARQUE Une fois terminé, la date et l'heure du dernier étalonnage réussi seront affichées, une marque de réussite ou d'échec s'affiche avec l'erreur en longueur d'onde indiquant si l'étalonnage de la longueur d'onde est terminé.

Enregistrer et afficher les données de l'étalonnage

Les données de l'étalonnage sont stockées dans les journaux. Pour afficher les données, exportez les journaux.

1 Dans la fenêtre ICP Expert principale, cliquez sur **Fichier > Journaux > Exporter journaux**.

2 Enregistrez le fichier journal zippé.

3 Ouvrez le fichier .zip pour afficher les fichiers journaux.

REMARQUE L'emplacement par défaut est \Users\'Username'\Documents\Agilent\ICP Expert\Exported Results\ sur le disque dur où se trouve le logiciel ICP Expert.

Remplacement des composants matériels

Votre instrument ICP-OES doit être prêt à l'emploi après avoir été installé par le technicien de service après-vente d'Agilent. Cependant, vous aurez peut-être à installer des composants tels que des tuyaux de pompe péristaltique, le nébuliseur, la torche ou la chambre de nébulisation. Pour obtenir des instructions sur comment procéder, référez-vous au DVD de familiarisation du 5100 ICP-OES ou à la section « How to » (marche à suivre) de la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert.

Torches 5100 ICP-OES

Plusieurs torches 5100 ICP-OES sont présentées dans la liste ci-dessous, chacune avec des propriétés particulières adaptées à une large gamme d'applications. Des torches supplémentaires peuvent être disponibles. Consultez le site Agilent pour obtenir de plus amples informations.

Paramètre	Torches double visée			Injecteur double visée et large diamètre
	Torche double visée	Torche double visée démontable	Torche double visée HF	Torche double visée à haute teneur en sel
Construction	Monobloc	Deux pièces démontables	Deux pièces démontables	Deux pièces démontables
Diamètre de l'injecteur (mm)	1.8	1.8	1.8	2.4
Matériau de l'injecteur	Quartz	Quartz	Céramique	Quartz
Longueur du tube extérieur	Moyen avec fente	Moyen avec fente	Moyen avec fente	Moyen avec fente
Matériau du tube extérieur	Quartz	Quartz	Quartz	Quartz
Tube intermédiaire	Tulipe quartz	Tulipe quartz	Tulipe quartz	Tulipe quartz

Paramètre	Composants organiques	Torches visée radiale			Torche pour composants organiques volatiles
	Torche double visée pour composants organiques semi-volatiles	Torche radiale	Torche radiale démontable	Torche radiale HF	Torche radiale pour composants organiques volatiles
Construction	Deux pièces démontables	Une pièce	Deux pièces démontables	Deux pièces démontables	Deux pièces démontables
Diamètre de l'injecteur (mm)	1.4	1.4	1.4	1.8	0.8
Matériau de l'injecteur	Quartz	Quartz	Quartz	Céramique	Quartz
Longueur du tube extérieur	Moyen avec fente	Court (sans fente)	Court (sans fente)	Court (sans fente)	Court (sans fente)
Matériau du tube extérieur	Quartz	Quartz	Quartz	Quartz	Quartz
Tube intermédiaire	Tulipe quartz	Tulipe quartz	Tulipe quartz	Tulipe quartz	Tulipe quartz

Assemblage et désassemblage de la torche

L'ensemble de tubes intermédiaires/extérieurs des modèles de torches démontables peuvent être séparés de la base/de l'injecteur pour un nettoyage plus facile.

AVERTISSEMENT

Surface chaude

La torche et le compartiment de la torche deviennent chauds pendant le fonctionnement de l'instrument et le restent encore quelques instants après l'extinction du plasma. Laissez le compartiment du plasma refroidir pendant environ cinq minutes avant d'accéder au compartiment du plasma. Laissez la torche refroidir pendant deux minutes avant de toucher le tube extérieur ou de tenter de démonter la torche.

AVERTISSEMENT

Risque chimique

Les acides nitrique et chlorhydrique sont très corrosifs et peuvent provoquer des brulures graves lorsqu'ils entrent en contact avec la peau. Il est très important de porter des vêtements de protection appropriés lors de toute manipulation de ces acides. En cas de contact des acides avec la peau, rincez abondamment à l'eau et demandez conseil à un médecin immédiatement.

ATTENTION

Pour empêcher que la torche soit endommagée, faites toujours attention lorsque vous la manipulez ou la stockez.
Pour éviter d'endommager l'instrument, n'utilisez pas la torche si elle est endommagée.

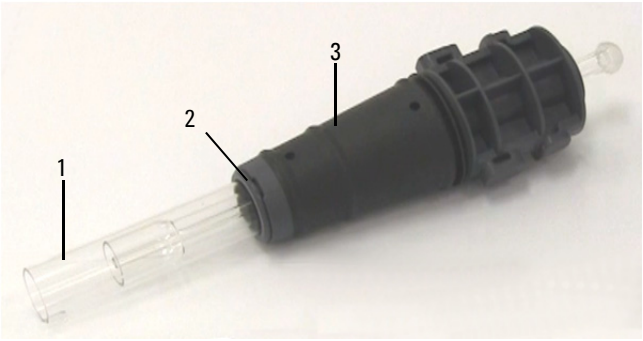


Figure 3. Torche démontable :
1. Torche, 2. Anneau de blocage de la torche et 3. Corps de la torche

Assemblage de la torche

Pour assembler la torche :

1. Placez le côté plat de l'anneau de blocage de la torche en face du haut de la torche.

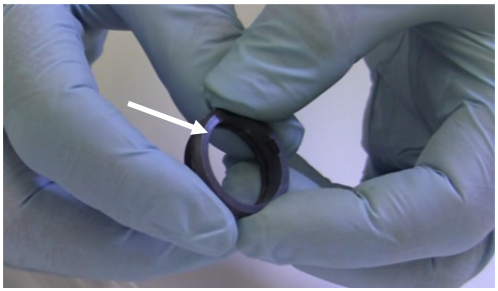


Figure 4. Côté plat de l'anneau de blocage

2 Faites glisser l'anneau de blocage de la torche sur environ un tiers de la longueur de la torche.

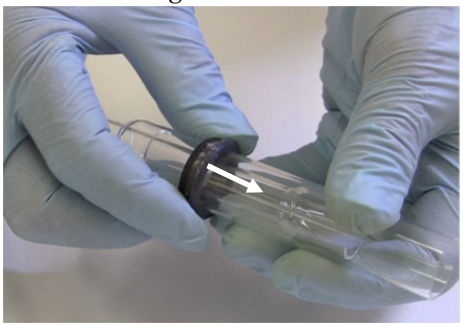


Figure 5. Anneau de blocage sur la torche

3 Faites glisser la torche dans le corps de la torche.

Figure 6. Torche insérée dans le corps de la torche

4 Placez la torche de sorte que la rainure du corps de la torche s'aligne sur la marque de gravure de la torche.

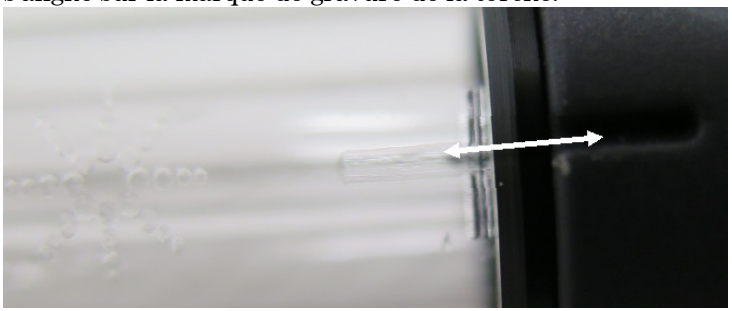


Figure 7. Alignement de la torche

5 Appuyez pour faire entrer complètement la torche dans le corps de la torche, puis poussez sur l'anneau de blocage de la torche.

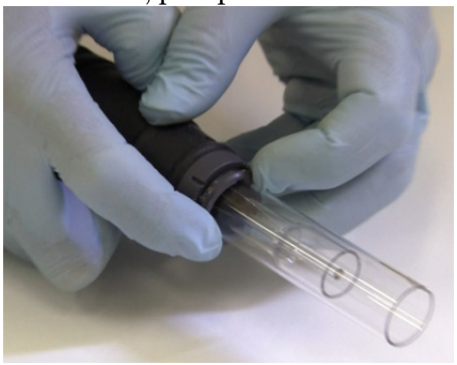


Figure 8. Torche insérée dans le corps de la torche

Désassemblage de la torche

Pour désassembler une torche semi- démontable :

Vous pouvez avoir besoin d'un tournevis à tête plate pour desserrer l'anneau de blocage si vous ne pouvez pas faire glisser doucement la torche hors du corps de torche à la main.

1 Insérez le tournevis dans la fente entre l'anneau de blocage de la torche et le corps de la torche.

2 Tournez doucement le tournevis pour séparer l'anneau de blocage du corps de la torche.

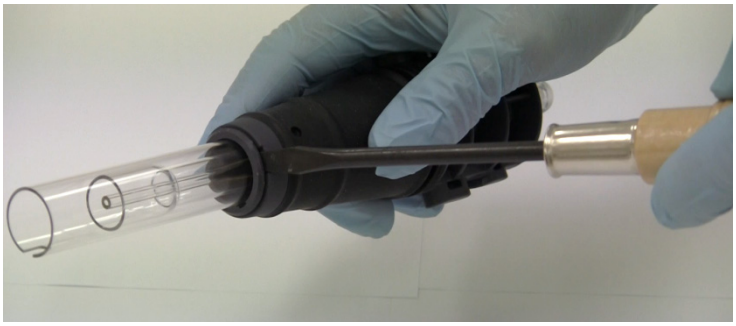


Figure 9. Séparation de l'anneau de blocage du corps de la torche

3 Répétez les étapes 1 et 2 sur la fente du côté opposé.

4 Faites glisser doucement la torche hors du corps de la torche.

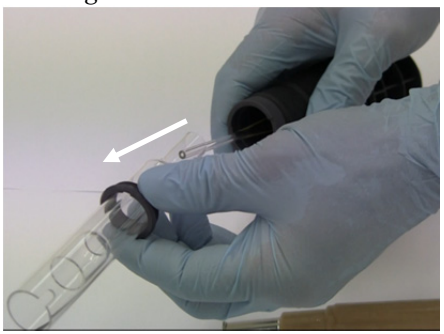
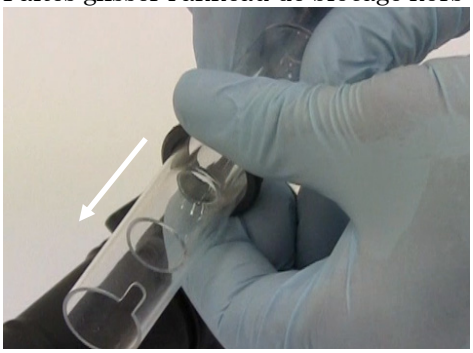


Figure 10. Retirer la torche du corps de la torche

5 Faites glisser l'anneau de blocage hors de la torche.



Voir Page 63 pour connaitre la procédure de nettoyage de la torche.

Accessoires

Les accessoires suivants peuvent être utilisés avec votre instrument ICP-OES :

- Passeur d’échantillons SPS 3
- Systèmes de vanne de commutation SVS 2 et SVS 2+
- Pompe péristaltique 5 voies
- Filtre anti-poussière de l'entrée d'air
- Adaptateur du conduit d'amenée de l'air extérieur
- Accessoire de génération de vapeurs (VGA)
- Système d'introduction d’échantillons multimodes (MSIS)
- Humidificateur d'argon

Pour obtenir des informations sur la sécurité et l'installation, veuillez consulter la documentation sur les accessoires ou la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert.

SPS 3

Pour obtenir des informations sur la sécurité et la préparation du SPS 3 (passeur automatique d’échantillons) en vue de son installation, reportez-vous aux instructions livrées avec l'accessoire.

Le SPS 3 est compatible avec une large gamme de racks d'échantillons autoclavables économiques disponibles dans le commerce.

La contamination des échantillons par des particules aériennes est éliminée et les émanations corrosives ou toxiques sont supprimées durant son fonctionnement grâce au capot disponible en option.

SVS 2 et SVS 2+

Pour obtenir des informations sur la sécurité et la préparation de l'accessoire en vue de son installation, reportez-vous aux instructions fournies avec l'accessoire.

Les SVS 2 et SVS 2+ augmentent la productivité et réduisent le délai d’analyse ainsi que les coûts de fonctionnement. Les électrovannes sont situées entre le nébuliseur et la pompe péristaltique du spectromètre. Les échantillons sont rapidement chargés dans le circuit d'échantillons et prêts à être immédiatement analysés par l'ICP-OES, ce qui réduit fortement les délais de prélèvement d'échantillons. Le rinçage préventif de la ligne de prélèvement permet de réduire les durées d'analyse. L'électrovanne est également dotée d'une pièce en T interne à l'intérieur de la vanne, ce qui réduit le volume mort et permet l'addition en ligne d’étalons internes et de solutions tampons d'ionisation. Un injecteur à bulles injecte automatiquement des bulles après que l'échantillon soit chargé dans le circuit, isolant l'échantillon de la solution de rinçage. Ceci réduit le volume d'échantillon nécessaire pour la mesure, puisque les effets mémoire (ou de dilution) sont minimisés.

Pompe péristaltique 5 voies

La pompe péristaltique 5 voies permet l'introduction d'une solution supplémentaire et est requise lors de l'utilisation de l'accessoire MSIS.

Adaptateur d'amenée d'air extérieur

L'adaptateur d'amenée d'air extérieur offre une fixation pour permettre la circulation de l'air dans l’appareil, à utiliser en laboratoires avec des environnements plus hostiles.

Filtre anti-poussière de l'entrée d'air

Le filtre anti-poussière de l'entrée d'air permet de filtrer les poussières fines de l'air qui pénètrent par la bouche d'entrée.

Accessoire de génération de vapeurs (VGA)

Le VGA 77P est un accessoire de génération d’hydrures et de vapeurs froides en flux continu pour les instruments ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectroscopy) qui détermine Hg et les éléments hydrurables au niveau de la partie par milliard (ppb). Toute la connectique est intégrée dans un module qui peut être facilement échangé lors du changement de l’analyse de différents éléments.

Système d'introduction d'échantillons multimode (MSIS)

Pour obtenir des informations de sécurité et de préparation du MSIS en vue de son installation, reportez-vous aux instructions fournies avec cet accessoire et à la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert.

Le MSIS est utilisé avec l'instrument ICP-OES pour générer simultanément les hydrures de plusieurs éléments, ce qui permet une détermination avec des limites de détection faibles au niveau du ppb.

Le MSIS se compose d'un nébuliseur et d'une chambre de nébulisation cyclonique en verre modifiés avec deux tubes coniques verticaux en son centre. Il permet au réducteur et à l'échantillon de se mélanger rapidement et avec précision et de former les hydrures.

Le MSIS peut fonctionner en trois modes : hydrure uniquement, nébulisation conventionnelle et hydrures en simultané ou nébulisation conventionnelle uniquement.

Humidificateur d'argon

L'humidificateur d'argon est généralement utilisé lors de l'utilisation d'échantillons aqueux avec une haute teneur en sels dissous. Lorsque l'accessoire est utilisé, le débit de gaz du nébuliseur passe par l'humidificateur pour augmenter la vapeur d'eau dans le gaz. Ceci s’avère bénéfique en réduisant la formation de sel et autres solides dissous dans le système d'introduction d’échantillons. L'humidificateur d'argon réduit les bouchages et, de ce fait, garantit une séquence sans interruption et sans maintenance.

Cette page est laissée vierge intentionnellement.

4. Fonctionnement

Checklist analytique	47
Mise en route de l'instrument et du logiciel	48
Préparation de l'analyse	50
Etalonnage du détecteur et en longueur d'onde	51
Création/ouverture d'une feuille de calcul	51
Développement d'une méthode	52
Analyse des échantillons	54
Impression d'un rapport	54
Instrument en mode veille	55

Ce chapitre fournit un guide rapide de configuration de l'instrument et d'analyse des échantillons.

Vous trouverez les instructions étape par étape des opérations classiques dans la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert. Pour accéder à ces informations :

1. Cliquez sur le bouton Démarrer de Windows, puis sur Programmes > Agilent > ICP Expert > Aide ICP Expert.
2. Lorsque la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert s'affiche, cliquez sur **How to** (marche à suivre) pour consulter les instructions étape par étape disponibles.

Checklist analytique

Pour mesurer un ou des échantillons, vous devez suivre les étapes suivantes une à une. Ce chapitre vise à vous fournir des informations sur chacune des étapes.

- Activez l'ordinateur, l'instrument et le logiciel
- Connectez le logiciel à l'instrument

- Préparez l'analyse
- Exécutez un étalonnage du courant noir et en longueur d'onde
- Créez/ouvrez une feuille de travail
- Développez une méthode
- Analysez les échantillons
- Imprimez un rapport

Mise en route de l'instrument et du logiciel

Avant de démarrer le système, lisez attentivement la section Pratiques de sécurité et dangers au début de ce guide et assurez-vous que le laboratoire est configuré conformément aux détails spécifiés dans le guide de préparation du site.

Démarrer l'instrument pour la première fois (ou après un arrêt prolongé)

Pour démarrer l'instrument pour la première fois ou après un arrêt prolongé :

1. Vérifiez que les lignes d’extraction et d'admission sont positionnées sur l'instrument ICP-OES et que le filtre à air n'est pas bouché.
2. Activez le système d'extraction du laboratoire.
3. Vérifiez que les conduites de gaz et d'eau sont connectées à l'instrument ICP-OES.
4. Activez le refroidisseur d'eau.
5. Ouvrez l'alimentation en gaz.
6. Vérifiez que les approvisionnements en gaz et en eau sont ouverts et réglés à la bonne pression et que le refroidisseur d'eau est réglé à la bonne température.
7. Vérifiez que la torche est propre et non détériorée et installée avec la poignée de la torche complètement fermée.
8. Vérifiez que tous les tuyaux de la chambre de nébulisation, du nébuliseur et de la pompe péristaltique sont installés et correctement connectés.

9 Vérifiez que la porte du compartiment plasma est complètement fermée.

10 Vérifiez que le câble réseau local Ethernet est connecté à l'ordinateur ou au réseau local (LAN)

11 Allumez l'ordinateur, l'écran et l'imprimante.

12 Branchez le câble de l'ICP-OES à la prise murale et placez le commutateur d'alimentation électrique situé sur le côté gauche de l'instrument sur « On » (Marche).

13 Appuyez sur le bouton marche/Arrêt sur l'avant de l'instrument. Le voyant s'allume en vert lorsque l'instrument est en marche. Le 5100 ICP-OES est à présent en mode inactif, c'est-à-dire qu'il purge en continue et contrôle la température du polychromateur.

REMARQUE Le commutateur d'alimentation électrique situé sur le côté gauche de l'instrument et le bouton d'alimentation situé sur l'avant doivent être tous les deux sur marche pour que l'instrument fonctionne.

---

14 Pour démarrer le logiciel ICP Expert, cliquez sur **Démarrer > Tous les programmes > Agilent > ICP Expert > ICP Expert** ou double cliquez sur l'icône du bureau ICP Expert. La fenêtre Index principal apparaît.

Lancer l'instrument à partir du mode inactif

Pendant le mode inactif (les deux commutateurs d'alimentation sont activés), la température du polychromateur est régulée et la purge du gaz polychromateur fonctionne afin d'assurer que l'instrument est prêt pour l'analyse dans un délai de 20 minutes après l'allumage du plasma.

Pour démarrer l'instrument à partir d'un mode inactif :

1 Activez le système d'extraction du laboratoire.

2 Vérifiez que la torche est propre et non détériorée et installée avec la poignée de la torche complètement fermée.

3 Vérifiez que tous les tuyaux de la chambre de nébulisation, du nébuliseur et de la pompe péristaltique sont correctement connectés.

4 Vérifiez que la porte du compartiment de la torche est complètement fermée.

5 Allumez l'écran et l'imprimante (s'ils étaient inactifs).

6 Mettez le refroidisseur d'eau sous tension (s'il était inactif).

7 En cas d'accessoires installés, mettez-les sous tension.

Préparation de l'analyse

Pour préparer l'analyse :

1 Cliquez sur le bouton **Plasma** dans le logiciel ICP Expert. Ou bien appuyez sur F5 ou sélectionnez **Plasma on** avec la flèche sous le bouton **Plasma**.

REMARQUE La séquence d'allumage du plasma prend environ 60 secondes. Si le plasma ne s'allume pas, reportez-vous à la section Dépannage dans l'aide pour de plus amples informations.

REMARQUE Pour une performance et une stabilité optimales, une durée de chauffe de 20 minutes à compter de l'allumage du plasma est recommandée pour l'instrument ICP-OES.

Si vous utilisez des longueurs d'onde inférieures à 189 nm : la purge du polychromateur peut prendre plusieurs heures. La stabilisation thermique du polychromateur à partir d'un arrêt prolongé peut prendre plusieurs heures.

---

2 Assurez-vous que la pompe péristaltique est correctement configurée (reportez-vous à la section Pompe péristaltique du DVD de familiarisation du 5100 ICP-OES ou de la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert). Si ce n'est pas déjà fait, réglez la pression des barres de la pompe péristaltique pour obtenir un débit régulier de l’échantillon et du drain.

3 Placez le tuyau échantillon de la pompe péristaltique dans la solution de rinçage et le tuyau de drain dans le bac de vidange.

4 Cliquez sur le bouton **Pompe** du logiciel ICP Expert et sélectionnez **Normal (15 rpm)** dans la flèche située sous le bouton **Pompe**. La pompe s'initialise et la solution commence à être aspirée.

Etalonnage du détecteur et en longueur d'onde

Voir la page 35 pour plus d'instructions.

Création/ouverture d'une feuille de calcul

Création d'une nouvelle feuille de calcul

Pour créer une nouvelle feuille de calcul, cliquez sur **Nouveau** dans la page de démarrage ou dans le menu Fichier.

Une liste des fichiers récemment utilisés s'affiche lors de la création d'une nouvelle feuille de calcul à partir d'un modèle. Sinon, vous pouvez utiliser la fonction Parcourir pour obtenir plus de fichiers. La boîte de dialogue « Nouveau à partir d'un modèle » s'affiche dans cet exemple.

Ouverture d'une feuille de calcul existante

Pour ouvrir une feuille de calcul existante :

1 Cliquez sur **Ouvrir** dans la page de démarrage ou dans le menu Fichier.

2 Une liste de fichiers utilisés récemment s'affiche. Sinon, vous pouvez accéder à d'autres fichiers avec **Parcourir**. La boîte de dialogue « **Ouvrir** » s'affiche dans cet exemple.

Création d'une nouvelle feuille de calcul à partir d'un modèle

Pour créer une nouvelle feuille de calcul à partir d'un modèle, cliquez sur **Nouveau à partir de** dans la page de démarrage ou sur **Nouveau à partir d'un modèle** dans le menu Fichier.

Une liste des fichiers récemment utilisés s'affiche. Vous pouvez également utiliser la fonction **Parcourir** pour obtenir plus de fichiers. La boîte de dialogue Nouveau à partir d'un modèle s'affiche dans cet exemple.

La fenêtre Feuille de calcul apparaît avec la nouvelle feuille de calcul.

Développement d'une méthode

Pour développer une méthode :

1. Ouvrez une nouvelle feuille de travail ou une nouvelle feuille à partir d'un modèle.
2. À la page « Éléments », sélectionnez les éléments dans le menu déroulant -« Élément » ou saisissez le nom ou le symbole de l'élément puis procédez comme suit :
   - Cliquez sur pour ajouter la longueur d'onde primaire pour l'élément sélectionné.
   - Sélectionnez la longueur d'onde souhaitée dans la liste des longueurs d'onde disponibles affichées. Cliquez sur **Ajouter**.

REMARQUE Sinon, appuyez sur CTRL et cliquez sur l'élément du tableau périodique pour ajouter la longueur d'onde primaire de l'élément sélectionné à votre méthode.

L'élément apparaît dans le tableau avec la longueur d'onde choisie et les paramètres par défaut sélectionnés.

3. Vérifiez qu'il n'y a pas d'interférences connues ou d'autres raies analytiques proches de la raie analytique sélectionnée. Leur intensité relative régit la proximité des raies les unes par rapport aux autres. Par exemple, si votre matrice contient un élément qui ne présente aucun intérêt pour l'analyse, mais qui est une interférence potentielle et a une raie proche de celle de vos raies analytiques, la concentration de cet élément dans votre matrice détermine la nécessité ou non de choisir une autre raie analytique.

4 Procédez aux réglages nécessaires sur chaque élément incluant la sélection d'une longueur d'onde différente, la saisie d'informations supplémentaires dans la colonne « Nom », la sélection du type d'échantillons (à analyser, étalon interne ou interférent).

5 Activez QC et/ou IEC si l'utilisation de ces fonctionnalités est prévue. (la fonction QC n'est disponible que dans le logiciel ICP Expert Pro.)

6 Cliquez sur **Conditions** pour modifier les réglages communs et les réglages de chaque élément. Jusqu'à quatre conditions de mesure différentes peuvent être utilisées.

7 Cliquez sur **QC** pour entrer les limites de détection de la méthode, sélectionnez les tests QC à utiliser et les mesures à prendre si une erreur survient.

8 Cliquez sur **IEC** pour entrer la concentration des éléments dans vos analyses et étalons interférents.

9 Cliquez sur **Standards** pour entrer la concentration de vos étalons par élément et sélectionnez si d'autres options telles qu'Ajout dosé ou MultiCal. doivent être utilisées. Vous pouvez également sélectionner si vous voulez utiliser le blanc dans les étalonnages et activer Reslope.

10 Cliquez sur **Séquence** pour spécifier le nombre d'échantillons, insérer des tests QC, sélectionner le type de solution, modifier les noms des échantillons et les actions en fin de séquence.

11 Cliquez sur **FACT** pour créer manuellement des modèles FACT ou pour configurer la méthode afin de les créer automatiquement pendant l'analyse.

12 Si vous utilisez un échantillonneur automatique, cliquez sur l'onglet « Autosampler » (Échantillonneur automatique) pour sélectionner les racks et la profondeur de prélèvement de la sonde (si nécessaire). Les options peuvent varier en fonction de l'échantillonneur automatique sélectionné.

REMARQUE Consultez la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert pour une description plus détaillée de la configuration d'une méthode.

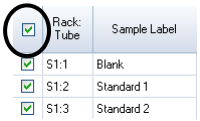
Analyse des échantillons

Pour analyser les échantillons :

1 Configurer l'échantillonneur automatique avec toutes les solutions, si nécessaire.

2 Cliquez sur l'onglet **Analyse** et procédez comme suit :

   a Assurez-vous d'avoir sélectionné vos échantillons. Une marque de vérification à côté de la colonne Rack :Tube le confirmera. Pour sélectionner tous les échantillons, cochez la case à côté du titre Rack :Tube.



   b Cliquez sur l'icône **Exécuter** dans la barre d'outils (ou appuyez sur les touches SHIFT+F8) pour commencer l'analyse et suivez les invites consécutives.

REMARQUE Pour de plus amples informations sur l'exécution d'une analyse, reportez-vous à la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert.

Impression d'un rapport

Pour imprimer un rapport :

1 Cliquez sur **Rapport** dans la barre d'outils ou sur **Fichier > Rapport**.

2 Choisissez si vous souhaitez imprimer le rapport ou afficher un aperçu ou l'enregistrer en tant que fichier PDF.

SUGGESTION Afficher l'aperçu du rapport vous permet de vérifier que vous avez inclus toutes les données nécessaires.

---

3 Sélectionnez le modèle de rapport, puis cliquez sur **Ouvrir**.

4 Cliquez sur le bouton **Imprimer** pour créer un rapport selon vos spécifications. Un message s'affiche brièvement indiquant la progression de création du rapport.

5 La boîte de dialogue Imprimer s'ouvre ensuite. Vous pouvez choisir d'imprimer l'ensemble du rapport ou une sélection. Sauf indication contraire, les rapports sont imprimés sous votre imprimante par défaut. Vous pouvez préciser vos options d'impression dans la boîte de dialogue Configuration d'impression, accessible à partir du menu **Fichier**.

Instrument en mode veille

Entre deux utilisations de routine, il est recommandé de laisser l'instrument en mode inactif, c'est-à-dire totalement alimenté mais avec le plasma désactivé. Dans cet état le système de thermostatisation et les systèmes de purge du polychromateur restent opérationnels et le système de refroidissement de l'air interne fonctionne à capacité réduite. S'il est prévu de ne pas utiliser l'ICP-OES pendant une période prolongée, désactiver complètement l'instrument (ce qui désactive tous les systèmes de purge ainsi que le système de thermostatisation du polychromateur).

Configurer l'instrument en mode veille

Pour activer le mode veille :

1 Rincez la chambre de nébulisation en aspirant l'eau pendant quelques minutes.

REMARQUE Lorsque vous utilisez des échantillons organiques, il est recommandé de nettoyer et de sécher correctement la chambre de nébulisation entre les analyses.

2 Éteignez le plasma en cliquant sur l'icône **Plasma Off**, en appuyant sur les touches SHIFT + F5 du clavier ou en sélectionnant **Plasma Off** dans le menu **Analyser**. La pompe péristaltique s'arrête automatiquement lorsque le plasma s'éteint.

3 Pour minimiser les coûts de l'argon, vous pouvez désactiver le polychromateur durant la nuit en désélectionnant **Polychromateur > Boost** sur l'onglet Statut de la **fenêtre Instrument**. Cette option n'est pas recommandée si vous analysez régulièrement des éléments en dessous de 190 nm, étant donné qu'un temps de stabilisation de l'instrument sera nécessaire lorsque le polychromateur est remis en marche.

4 Pour augmenter la durée de vie des tuyaux de la pompe, désarmez les bras de la pompe et soulever les tuyaux hors des rainures. Pour ce faire :

   a Relevez les vis des barres de pressions. Cela les libère de la barre de pression (voir Figure 11).

   b Laisser la barre de pression basculer vers le bas.

   c Soulever les tuyaux hors des rainures.

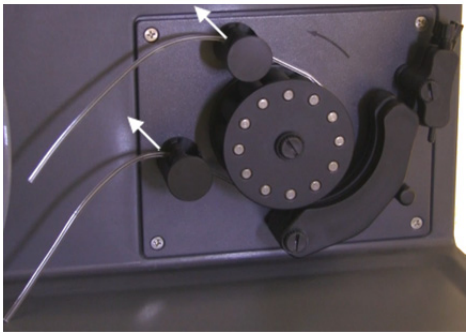


Figure11. Pompe péristaltique avec barres de pression relevées et la barre de pression vers le bas, permettant un relâchement des tuyaux

5 Désactivez le refroidisseur d'eau.

6 Fermez la feuille de calcul en cliquant sur « Fermer » dans le menu « Fichier », mais laissez le logiciel ICP Expert ouvert. Vous pouvez éteindre l'imprimante, l'écran et tous les accessoires si vous le désirez.

Vérifiez que l'option Économie d'énergie de votre PC est désactivée (ceci évitera l'arrêt de votre disque dur). Si cette option n'est pas désactivée, vous risquez de perdre des données à la suite d'un arrêt inattendu.

AVERTISSEMENT

Émanations nocives
Danger d'inhalation. Le système d'évacuation DOIT rester actif si les approvisionnements en gaz le sont également.

Désactiver l'instrument pour un arrêt prolongé

Pour désactiver l'instrument complètement :

ATTENTION

L'unité de contrôle de gaz de l'ICP-OES fournit une purge de gaz ininterrompue au dispositif polychromateur pendant le fonctionnement et en mode inactif uniquement afin de minimiser l'entrée d'humidité. Il est recommandé de laisser actif l'approvisionnement en gaz l'instrument, excepté au cours des longues périodes d'inutilisation.

1. Suivez les étapes de 1 à 6 de la procédure du mode inactif.
2. Désactivez tous les accessoires (le cas échéant) et fermez l'approvisionnement en gaz d'argon au niveau de la bouteille.
3. Coupez l'alimentation électrique sur le côté inférieur avant de l'instrument.
4. Coupez l'alimentation électrique à l'aide du commutateur sur le côté gauche de l'instrument. L'instrument sera alors mis totalement hors tension ainsi que le système de thermostatisation du polychromateur.
5. Désactivez le système d'extraction du laboratoire.
6. Quittez le logiciel ICP Expert, s'il n'est plus utile, en cliquant sur **Quitter** dans le menu **Fichier**. Éteignez l'imprimante et l'écran.

Le redémarrage de l'instrument pour qu'il soit de nouveau prêt pour l'analyse prend quelques heures dû à la durée de la purge de gaz et de la stabilisation thermique du polychromateur.

REMARQUE Si l'instrument n'est pas utilisé pendant un certain temps, la torche, le cône, le nez et le compartiment de la torche doivent être débarrassés de tous les dépôts, toutes les salissures et résidus. Vérifiez que la fenêtre démontable est propre lors du retrait du cône.

5. Maintenance et dépannage

Maintenance de routine	60
Nettoyage	62
Nettoyage de la torche	63
Dépannage	68
Pièces de rechange	68
Assistance technique	69

Ce chapitre inclut les spécifications de maintenance du spectromètre ICP-OES 5100 d'Agilent pouvant être réalisées par un opérateur. Toutes les procédures de maintenance ne figurant pas spécifiquement dans ce chapitre doivent être réalisées par un ingénieur de service formé, certifié et agréé par Agilent.

AVERTISSEMENT

Risque pour les yeux

Danger pour les yeux. Le plasma est une source de lumière intense. La vision directe de la source de lumière provoque des troubles oculaires. Les opérateurs et autre personnel autorisé doivent TOUJOURS retirer les couvercles principaux ou désactiver le système de verrouillage de sécurité.

AVERTISSEMENT

Danger de choc

L'instrument contient des circuits, des dispositifs et des composants électriques fonctionnant à des tensions dangereuses. Tout contact avec ces circuits, ces dispositifs et ces composants peut entraîner le décès, des lésions corporelles graves ou un choc électrique douloureux.

AVERTISSEMENT

Risque de rayonnement RF et surfaces chaudes
Le plasma émet des niveaux dangereux d'énergie de radiofréquence (RF). L'exposition à l'énergie de radiofréquence peut provoquer des lésions sévères de la peau et des cataractes aux yeux. Tandis que le contact rapproché avec le plasma allumé peut entraîner de graves brûlures sur la peau et une décharge électrique pouvant parcourir une distance considérable et provoquer la mort, un choc électrique sévère ou des brûlures sous la peau.

REMARQUE

Cette section traite des procédures de maintenance de l'instrument ICP-OES. Vous devez vous reporter aux manuels relatifs au PC et à l'imprimante en ce qui concerne leurs procédures de maintenance et à la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert pour les procédures de maintenance de tous les accessoires commandés.

Maintenance de routine

Les pièces suivantes de l'ICP-OES, consommables et accessoires, exigent une maintenance de routine. Les instructions de maintenance sont incluses dans le DVD de familiarisation du 5100 ICP-OES et dans la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert. Pour accéder à ces instructions, cliquez sur l'onglet Maintenance du DVD ou sur **Démarrer > Tous les programmes > Agilent > ICP Expert > Aide ICP Expert**. Cliquez sur le lien **Maintenance**.

Horaire

- ❑ Vérifiez le bac de drain et, si nécessaire, videz-la.

Maintenance quotidienne

- ❑ Vérifiez le niveau d'eau dans l'humidificateur d'argon avant toute utilisation (le cas échéant).
- ❑ Nettoyez la surface de votre ICP-OES (les écoulements doivent être nettoyés immédiatement).

- Inspectez les tuyaux de la pompe et remplacez-les s'ils sont plats ou s'ils ont perdu leur élasticité. Détachez les tuyaux de la pompe lorsqu'elle n'est pas utilisée.

Maintenance hebdomadaire

- Nettoyez la torche.
- Nettoyez le cône
- Nettoyez le snout
- Nettoyez la chambre de nébulisation.
- Nettoyez le nébuliseur.

Maintenance mensuelle

- Contrôlez la propreté des fenêtres pré-optiques axiales et radiales. Nettoyez-les ou remplacez-les si nécessaire.
- Nettoyez le filtre d'entrée d'air de refroidissement au-dessus de l'instrument.
- Contrôlez l'état de la bobine d'induction. Une certaine décoloration est prévisible, toutefois, une décoloration excessive peut indiquer le besoin d'un contrôle technique. Contactez votre bureau ou représentant Agilent local en cas de besoin de maintenance. Consultez la section suivante pour obtenir de plus amples informations.
- Enlevez et nettoyez le filtre à eau sur le côté droit de l'instrument.
- Vérifiez le niveau d'eau dans le refroidisseur d'eau (consultez le manuel fourni avec le refroidisseur d'eau pour plus de détails).
- Vérifiez/nettoyez l'échangeur de chaleur (grille) du système de refroidissement pour enlever toute accumulation de poussières ou de salissures.
- Vidangez le liquide de refroidissement du système de refroidissement régulièrement puis remplissez/traitez avec un fongicide approprié (tel que recommandé par le fabricant).
- Exécuter un étalonnage en longueur d'onde.

- Contrôlez l'étanchéité du système externe d'approvisionnement en gaz incluant les tuyaux connectés à l'instrument. Remplacez les composants endommagés, présentant des fuites ou de l'usure.

Nettoyage

Tout écoulement dans le compartiment de l'échantillon doit être immédiatement essuyé.

L'utilisateur (ou tout autre personnel autorisé) doit réaliser la procédure de décontamination appropriée si un produit dangereux est renversé sur ou à l'intérieur de l'ICP-OES.

Les surfaces extérieures de l'ICP-OES doivent être toujours propres. Le nettoyage doit être réalisé à l'aide d'un chiffon doux. Si nécessaire, ce chiffon peut être humidifié avec de l'eau ou un détergent léger. N'utilisez pas de solvants organiques ni d'agents de nettoyage abrasifs.

Avant d'utiliser un agent de nettoyage, une procédure ou une méthode de décontamination, à l'exception de celles spécifiées par Agilent, l'utilisateur (ou tout autre personnel autorisé) doit contacter le technicien de services ou le représentant local agréé par Agilent pour confirmer que la méthode proposée n'endommagera pas l'équipement.

Nettoyage de la torche

Nettoyage à l'acide de la torche

AVERTISSEMENT

Surface chaude et risque chimique
La torche et le compartiment de la torche deviennent chauds pendant le fonctionnement de l'instrument et le restent encore quelques instants après la mise hors tension de l'instrument. Laissez la torche et le compartiment de la torche refroidir pendant au moins cinq minutes avant de tenter de retirer la torche. Utilisez des gants résistant à la chaleur.
Les acides nitrique et chlorhydrique sont très corrosifs et peuvent provoquer des brulures graves lorsqu'ils entrent en contact avec la peau. Il est très important de porter des vêtements de protection appropriés lors de toute manipulation de ces acides. En cas de contact des acides avec la peau, rincez abondamment à l'eau et demandez conseil à un médecin immédiatement.

Consultez la Page 38 pour connaitre les instructions relatives au désassemblage de la torche démontable.

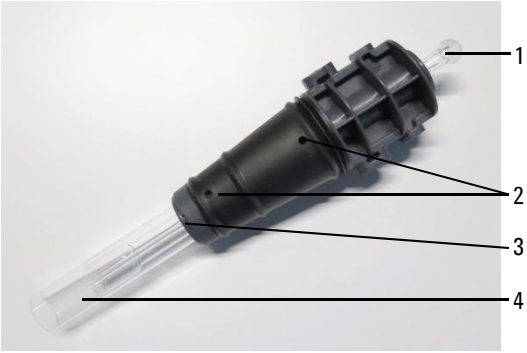


Figure 12. Composants de la torche : 1. Joint à rotule, 2. Arrivées d'argon, 3. Anneau de blocage de la torche (torche démontable seulement) et 4. Tube extérieur de la torche

Pour nettoyer la torche :

1 Faites tremper les pièces en quartz de la torche dans de l'eau régale à 50 % (1 part d'eau et 1 part d'eau régale) pendant au moins 1 heure. Pour faire de l'eau régale, combinez 1:3 acide nitrique concentré: acide chlorhydrique. La durée requise pour la procédure de nettoyage dépend de l'étendue de la contamination. Ne laissez pas la torche dans l'acide pendant plus de 8 heures.

IMPORTANT **Pour les torches monobloc :** utilisez un bécher propre, de large diamètre et ouvert en haut ou un conteneur similaire pour maintenir la torche renversée lorsqu'elle trempe dans l'acide.
Pour des torches démontables à deux pièces : Utilisez un bécher suffisamment large ou un conteneur similaire pour submerger complètement le tube de quartz de la torche
Utilisez un acide propre/sans particule pour le trempage.

2 **Torches monobloc :** Placez la torche dans la cuve de sorte que l'acide recouvre complètement le quartz jusqu'en dessous de la base en plastique. Voir Figures 13A et 14. Pour supprimer l'accumulation depuis la partie inférieure de l'injecteur, introduire à la pipette de l'acide par le joint à rotule de l'injecteur. Voir Figure 12.

Torches démontables à deux pièces : L'ensemble de tubes extérieurs en quartz peut être entièrement immergé dans l'acide. Voir Figures 13B, 13C et 14. L'injecteur peut être renversé et plongé dans l'acide jusqu'à juste avant la base en plastique.

ATTENTION Éviter le contact de l'acide avec le joint où le quartz et la base en plastique entrent en contact. Ceci peut endommager les joints et le corps de la torche.

3 Laissez la torche monobloc renversée pendant toutes les étapes de nettoyage et de rinçage, sauf indications contraires.

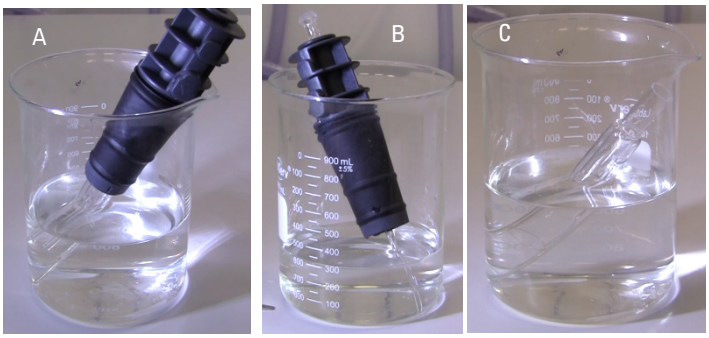


Figure 13. A. Torche monobloc dans l'acide et B. corps de torche démontable avec injecteur dans l'acide, C. tube extérieur de la torche dans l'acide. A et B placés dans une cuve ouverte avec un niveau d'acide juste en dessous de la base en plastique.

Figure 14. Plan rapproché d'une torche placée dans la cuve, mettant en évidence le niveau d'acide par rapport à la base en plastique

Rinçage de la torche

Pour rincer les torches monobloc :

1. Maintenez la torche avec le connecteur du joint à rotule vers le haut.
2. Rincez abondamment l'intérieur et l'extérieur de la torche avec de l'eau déionisée (18 MΩ.cm) à l'aide d'une bouteille d'eau. Voir Figure 14A et B.

3 Renversez la torche (voir Figure 14C) de sorte que les tubes en quartz se trouvent au-dessus et que le connecteur du joint à rotule se trouve en bas. Dirigez le flux d'eau vers les tubes en quartz de sorte que l'eau sorte par les bouches de gaz et le connecteur du joint à rotule pendant au moins 30 s.

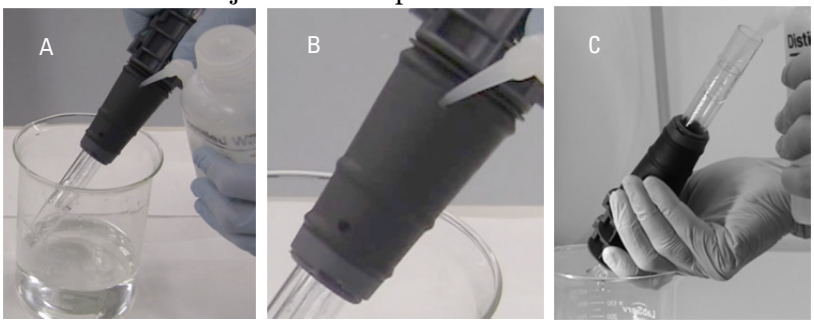


Figure 15. A. Rincer l'entrée d'argon supérieure de la torche. B Vue rapprochée du rinçage de l'entrée d'argon supérieure. C. Torche renversée.

Pour rincer les torches démontables:

4 Rincez abondamment l'intérieur et l'extérieur des composants en quartz de la torche, y compris les trous d'argon, avec de l'eau déionisée (18 MΩ.cm) à l'aide d'une bouteille d'eau.

Séchage de la torche

Le séchage au four n'est pas recommandé. Cette méthode ne permet pas de supprimer l'humidité comme avec l'utilisation d'air comprimé ou d'azote.

Pour sécher les torches monobloc:

1 Maintenez la torche renversée (avec le connecteur du joint à rotule vers le haut). Voir Figure 15A.

2 Soufflez de l'air comprimé ou de l'azote propre par les trois bouches de gaz (deux sur la base et à travers du connecteur du joint à rotule) pour supprimer l'humidité.

3 Vérifiez l'absence totale d'humidité avant de remonter la torche dans l'instrument.

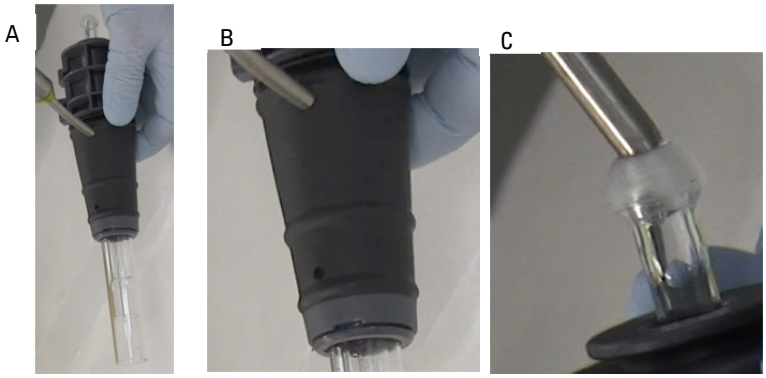


Figure16. A. Séchage de l'entrée d'argon supérieure de la torche. B Vue rapprochée du séchage de l'entrée d'argon inférieure. C. Vue rapprochée du séchage par le joint à rotule.

Pour sécher les torches démontables :

4 Soufflez de l'air comprimé ou de l'azote propre par le tube en quart, l'injecteur, le corps de la torche et les trois trous de gaz (voir Figure16) pour supprimer l'humidité.

5 Vérifiez l'absence totale d'humidité avant de remonter la torche.

Vérifications supplémentaires après le nettoyage

Exécutez les vérifications suivantes après le nettoyage :

1 Contrôlez l'absence de dommage sur la torche, tels que fixation desserrée des tubes en quartz dans la base en plastique, trous ou fissures importantes. En cas de dommages trouvés, remplacer la torche immédiatement.

2 Vérifiez l'absence de contamination après le remontage de la torche sur l'instrument afin de déterminer si la procédure de nettoyage a été suffisante. En cas de contamination trouvée, répétez le processus de nettoyage.

3 Remplacez la torche lorsque la surface extérieure du tube extérieur en quartz est rugueuse au toucher (indiquant des signes d'usure) ou s'il y a des fissures visibles.

REMARQUE Une longue exposition à l'acide au cours du nettoyage peut entrainer la décoloration de la base en plastique. Cette modification n'est que cosmétique et n'a aucun impact sur les performances si la torche est propre et si les résultats des autres vérifications de la torche sont satisfaisants.

Stockez la torche dans l'emballage d'origine ou dans un sac en plastique lorsqu'elle n'est pas utilisée.

Dépannage

Pour les informations concernant le dépannage, reportez-vous à la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert.

1. Cliquez sur **Démarrer > Tous les programmes > Agilent > ICP Expert > Aide ICP Expert**.
2. Lorsque la rubrique d'aide du logiciel ICP Expert s'affiche, cliquez sur **Dépannage** pour afficher les instructions concernant le dépannage.

Pièces de rechange

Pour obtenir des informations pour commander des pièces de rechange et des consommables, reportez-vous au site Web d'Agilent Technologies :

www.agilent.com

Pour remplacer les pièces énumérées ci-dessous, vous devez utiliser les pièces fabriquées par Agilent qui peuvent être commandées en ligne sur le site de la société ou par le biais de votre représentant commercial local.

La liste suivante contient les pièces qu'il est conseillé de garder à portée de main afin de réduire le temps d'immobilisation durant une maintenance ou des réparations :

- Torche
- Filtre de l'entrée d'air (de base)
- Filtre anti-poussière de l'entrée d'air (filtre anti-poussière)

- Fenêtre pré-optique axiale
- Fenêtre pré-optique radiale
- Chambre de nébulisation
- Nébuliseur
- Tuyaux de la pompe péristaltique
- Tuyaux de vidange

Assistance technique

Pour obtenir des informations afin de contacter l'assistance technique, reportez-vous au site Web d'Agilent Technologies :

www.agilent.com

Cette page est laissée vierge intentionnellement.

www.agilent.com

Dans ce livre

Ce manuel décrit les éléments suivants :

- Pratiques de sécurité et dangers
- Introduction
- Installation
- Fonctionnement
- Maintenance et dépannage

© Agilent Technologies 2014

Imprimé en Malaisie
06/14

G8010-93002
1ère publication

Agilent Technologies