



## ICP-OES Agilent 5100

### Spécifications



#### **L'ICP-OES le plus rapide... de tous.**

L'ICP-OES Agilent 5100 révolutionne l'analyse par ICP-OES ; il est conçu pour analyser vos échantillons plus rapidement, et consomme donc moins de gaz, sans compromettre les performances pour vos échantillons les plus difficiles. Les technologies innovantes et exclusives, ainsi que l'orientation verticale de la torche quelque soit la configuration choisie, assurent une robustesse sans compromis permettant la lecture axiale et radiale simultanée. Tout tâtonnement dans le développement de méthodes est éliminé grâce à la technologie de multiplexage spectral dichroïque (DSC) et aux fonctionnalités du logiciel ICP Expert qui garantissent des performances stables, précises et reproductibles.

La configuration à double visée verticale simultanée (SVDV) représente quatre instruments en un ; elle est capable d'effectuer des mesures en modes de visée axiale, radiale, double visée verticale et double visée verticale simultanée. La technologie exclusive de multiplexage spectral dichroïque (DSC) offre les analyses les plus rapides et les moins consommatrices en gaz par échantillon. La configuration à double visée verticale (VDV) est munie d'une torche verticale robuste et permet une productivité élevée ; une mise à niveau sur site est possible pour la faire évoluer vers la configuration SVDV si le volume d'analyses de votre laboratoire augmente. Le système 5100 est également disponible dans une configuration à visée radiale (RV) seulement, convenant parfaitement aux laboratoires nécessitant un ICP-OES radial haute performance et rapide.

## Matériel

### Introduction des échantillons

Toutes les configurations du système sont munies d'une torche verticale « plug and play » en quartz monobloc et une base en polymère. La simplicité du mécanisme du chargeur de torche permet d'aligner automatiquement la torche et de raccorder les arrivées de gaz pour un démarrage rapide et des performances reproductibles. Une fois que la torche est chargée, aucun autre alignement ou ajustement n'est nécessaire. Différentes options de torche, ainsi que des torches démontables, sont disponibles pour d'autres applications (solvants organiques, solvants organiques volatils, résistance à l'acide fluorhydrique, hautes teneurs en sels dissous).

Un nébuliseur concentrique en verre et une chambre de nébulisation cyclonique à double passage en verre reliée à l'injecteur de torche par un raccord hémisphérique sont fournis en standard. Cette configuration simplifie l'utilisation du système et facilite les opérations de maintenance. D'autres options sont disponibles pour des applications spécifiques (haute sensibilité, résistance à l'acide fluorhydrique).

La pompe péristaltique est totalement pilotée par le logiciel avec une vitesse variable allant de 0 à 80 t/min. Elle est munie de cinq voies (configurations SVDV et RV) pour l'échantillon, le drain, l'étalon interne/tampon d'ionisation. Les deux voies supplémentaires sont utilisées avec le système d'introduction d'échantillons multimode (MSIS) pour l'analyse simultanée d'éléments en génération d'hydrures et vapeur froide. Une pompe à trois voies est fournie de série pour la configuration VDV (une pompe à cinq voies est disponible en option).

### Contrôle des gaz

Tous les débits de gaz associés au plasma sont pilotés par ordinateur et contrôlés par des débitmètres massiques de haute précision :

- Gaz plasma de 8 à 20 L/min en incréments de 0,1 L/min, réglage par défaut 12 L/min.
- Gaz auxiliaire de 0 à 2,0 L/min en incréments de 0,01 L/min, réglage par défaut 1,0 L/min.
- Gaz nébuliseur de 0 à 1,5 L/min en incréments de 0,01 L/min, réglage par défaut 0,7 L/min.
- Gaz d'appoint de 0 à 2,0 L/min en incréments de 0,01 L/min (utilisé pour les accessoires en option).
- Gaz en option (mélange argon/oxygène), ajouté sous la

forme d'un pourcentage du gaz auxiliaire (0 à 2,0 L/min) et piloté par le logiciel (utilisé pour certaines applications avec des solvants organiques).

Trois modules de contrôle des gaz interchangeables par l'utilisateur pour l'alimentation en argon, en azote et en mélange argon/oxygène :

- Module à une voie pour l'argon uniquement. Alimente en gaz plasma, et gaz de purge pour le système optique, le cône et le snout.
- Module à deux voies pour l'argon et le gaz en option. Alimente en argon pour les gaz plasma et le gaz de purge pour le système optique, le cône et le snout. Alimente en mélange argon/oxygène pour le gaz en option.
- Module à trois voies pour l'argon, l'azote et le gaz en option. Alimente en argon pour les gaz plasma et la purge du cône et du snout. Alimente en azote pour la purge du système optique, et en mélange argon/oxygène pour le gaz en option.

Les modules à deux et trois voies sont fournis avec les configurations SVDV et RV pour une flexibilité maximale. Le module à une voie est fourni de série pour la configuration VDV (les modules à deux et trois voies sont disponibles en option).

### Générateur RF

Générateur RF état solide de 27 MHz, sans maintenance et refroidi à l'eau. Puissance de sortie de 700 à 1 500 W en incréments de 10 W. De conception robuste et autonome, le générateur réagit rapidement aux variations de la charge du plasma, l'alimentant de manière stable et constante lors du passage d'échantillons à matrices plus ou moins complexes et variées. Efficacité du couplage supérieure à 75 %.

Toutes les configurations sont munies d'une torche verticale vous permettant d'analyser les échantillons les plus complexes, par exemple à matrice chargée ou contenant des solvants organiques volatils. La torche verticale et le générateur RF état solide assurent des mesures robustes et sans compromis des échantillons les plus complexes, tout en réduisant au minimum les opérations de maintenance, l'indisponibilité du système et la fréquence de remplacement de torches.

### Système optique

La pré-optique de la configuration double visée verticale permet une lecture axiale et radiale du plasma à partir

de la torche verticale. Grâce à la technologie exclusive de multiplexage spectral dichroïque (DSC) vous pouvez désormais effectuer des analyses à visées axiale et radiale simultanément en mode SVDV, assurant ainsi l'analyse la plus rapide et la moins consommatrice en gaz. Le cône d'interface refroidi (CCI) élimine la queue du plasma du trajet optique en visée axiale réduisant au minimum les interférences et offrant une large gamme dynamique linéaire. Trois configurations, toutes munies d'une torche verticale, et quatre modes de visée sont disponibles :

	Mode radial	Mode axial	Mode VDV	Mode SVDV
Configuration SVDV	✓	✓	✓	✓
Configuration VDV	✓	✓	✓	
Configuration RV	✓			

Accès aisé aux fenêtres de la pré-optique facilitant les opérations d'entretien et de maintenance réalisées par l'utilisateur. Le bloc optique est constitué d'un réseau échelle optimisé par ordinateur d'une seule fente d'entrée et d'un seul détecteur CCD pour une couverture complète de la gamme spectrale. L'absence de pièces mobiles permet d'abaisser au maximum les limites de détection et de garantir une stabilité maximale. Le polychromateur présentant une longueur focale de 400 mm est thermostaté à 35 °C pour assurer une excellente stabilité. Comprend un prisme à dispersion croisée en CaF<sub>2</sub> et un réseau échelle (94,74 lignes/mm) créant un échellogramme de 70 ordres projeté sur le détecteur CCD, lequel est conçu sur mesure pour correspondre exactement à l'image produite par le réseau échelle. Purge du polychromateur régulée par le débit massique (argon ou azote), avec un accès aisé au filtre remplaçable par l'utilisateur.

### Détecteur CCD

Le détecteur Vista Chip II est un détecteur CCD haute vitesse doté d'une couverture continue en longueurs d'onde et d'une protection anti-éblouissement sur chaque pixel. Sa consommation en gaz est nulle et il permet un préchauffage rapide, une grande productivité, une sensibilité élevée et la gamme dynamique la plus large.

- Grâce à la technologie de cartographie de l'image (I-MAP), les pixels photosensibles sont disposés de manière à correspondre exactement à l'image issue

du réseau échelle. Cela offre une couverture continue en longueurs d'onde de 167 à 785 nm avec un seul détecteur et une seule fente d'entrée. Le détecteur est monté sur un refroidisseur Peltier à trois étages et refroidi à -40 °C pour un courant noir et un bruit de fond les plus faibles.

- La technologie d'intégration adaptative (AIT) permet de mesurer simultanément des signaux intenses et traces avec un rapport signal/bruit optimal. L'AIT alloue automatiquement un temps de lecture des pixels à chacune des longueurs d'onde sélectionnées ; des temps d'intégration plus courts sont alloués aux pics plus intenses et des temps d'intégration plus longs sont alloués aux pics moins intenses. Contrairement aux systèmes simultanés classiques qui nécessitent la mise en œuvre d'une série de mesures séquentielles, l'AIT permet une véritable mesure simultanée et améliore la productivité.
- La vitesse de lecture du détecteur Vista Chip II est la plus rapide de tous les détecteurs CCD disponibles, avec une fréquence d'horloge de 1 MHz. Le temps de lecture total pour une illumination complète de tous les pixels sur le détecteur est d'environ 0,8 secondes. Le circuit de lecture est dupliqué sur les deux côtés du détecteur, divisant par deux le temps de traitement.
- Le détecteur CCD est doté d'une protection anti-éblouissement pour chaque pixel individuel, permettant la mesure simultanée d'analytes à l'état de traces même s'ils se trouvent proches d'autres signaux plus intenses.
- Le détecteur Vista Chip II est hermétiquement clos ; aucune purge à l'argon n'est donc nécessaire pour obtenir une excellente sensibilité dans la région UV du spectre. Cette fonctionnalité réduit également le temps de préchauffage entre l'allumage du plasma et l'analyse car il n'est pas nécessaire d'attendre que l'air soit purgé au niveau du détecteur.

### Logiciel

Grâce à son interface conviviale, à la facilité de développement de méthodes et aux applets du logiciel incluant des modèles de méthodes prédéfinis, le logiciel ICP Expert v7 permet un démarrage rapide de vos séquences analytiques en un minimum de temps.

- Les applets du logiciel dédiés par application sont simples d'utilisation. Des méthodes prédéfinies sont disponibles pour un démarrage instantané de l'analyse, sans développement préalable ni alignement.
- Pilotage par le logiciel des débits de gaz de plasma, de la position verticale de lecture du plasma, de l'allumage du plasma, de l'alimentation RF, de l'activation des dispositifs de sécurité et de la surveillance des utilitaires.
- Choix parmi plusieurs techniques de correction du fond, de la correction de fond classique gauche-droite à la correction de fond polynomiale (FBC) exclusive.
- Modèle de déconvolution spectrale automatisée (FACT) pour une déconvolution spectrale en ligne de spectres complexes. La technique de correction inter éléments (IEC) est également incluse.
- Fonction MultiCal permettant d'étendre la gamme dynamique linéaire et de valider automatiquement les résultats.
- Procédures d'étalonnage pour l'étalonnage externe multi-élémentaire et la méthode d'ajouts dosés.
- Option de repentage, éliminant le besoin de procéder à un réétalonnage complet.
- Protocoles de contrôle qualité personnalisables par l'utilisateur, conçus pour répondre aux exigences de l'agence de protection de l'environnement américaine (EPA) et aux autres exigences réglementaires internationales.
- Liste de noms des échantillons entièrement modifiable dotée de champs pour les noms du client et du lot en option.
- Facteurs de correction poids/volume/dilution avec des possibilités de conversion des unités de concentration définies par l'utilisateur pour les échantillons et les solutions d'étalonnage/de contrôle qualité.
- Positions de tube et de portoir du passeur automatique d'échantillons pouvant être modifiées en cours d'analyse afin de permettre un accès aléatoire aux échantillons.
- La fréquence de mesure des solutions d'étalonnage est définie par l'utilisateur, soit avec des tubes intercalés entre les échantillons ou à partir de tubes d'étalonnage centralisés (mesurés à une fréquence donnée).
- Traitement rétrospectif des résultats.

- Grande variété d'options d'exportation et d'édition de rapports comportant des paramètres pouvant être définis par l'utilisateur.
- Compatible avec Windows 7, 64-bit.
- L'interface du logiciel est disponible en anglais, japonais, chinois simplifié, français, allemand, italien, espagnol, portugais et russe.
- Logiciel optionnel disponible pour faciliter la mise en conformité aux exigences de réglementation 21 CFR Part 11 de la FDA en ce qui concerne les audits, les signatures électroniques et les privilèges d'accès.

#### **Progiciel Pro en option :**

- Possibilité de couplage de passeurs automatiques d'échantillons tiers.
- Suivi de la contre-pression du nébuliseur et de l'intensité de l'émission d'argon pour un suivi et diagnostic rapide du fonctionnement du système d'introduction d'échantillons.
- Fréquence d'insertion des protocoles de contrôle qualité.
- Exportation directe de données vers un tableur.
- Ajout d'oxygène.

## **Performances**

### **Temps de préchauffage**

Temps de préchauffage à partir du mode veille inférieur à 20 minutes suivant l'allumage du plasma.

### **Lumière parasite**

Élimination de la lumière parasite par des déflecteurs et le système optique à un niveau de concentration < 2 ppm pour As à 188,980 nm dans un échantillon contenant 10 000 ppm de Ca.

### **Stabilité du signal**

Typiquement, le signal reste stable pendant 8 heures avec une déviation standard relative < 1 % (RSD) sans correction du signal par étalon interne ou autre correction de la dérive.

## Résolution type

Élément	Longueur d'onde (nm)	Résolution (pm)
As	188,980	< 7
Mo	202,032	< 7
Zn	213,857	< 7,5
Pb	220,353	< 8
Cr	267,716	< 9,5
Cu	327,396	< 13
Ba	614,172	< 34

## Accessoires et périphériques

Agilent propose une gamme complète d'accessoires et de périphériques configurables pour l'ICP-OES 5100, dont :

### Système à vanne de commutation SVS 2+

Rince le système d'introduction d'échantillons pendant que le prochain échantillon est introduit dans l'instrument. Réduit le coût par analyse et multiplie au moins par deux la productivité de votre ICP-OES 5100 en réduisant le délai de transfert des échantillons, le temps de stabilisation et le temps de rinçage.

### Passeur automatique d'échantillons SPS 3

Passeur automatique d'échantillons haut débit, à déplacement rapide du bras selon les axes X, Z et  $\theta$ . Accepte jusqu'à trois portoirs d'échantillons et deux portoirs d'étalons. Automatise et simplifie vos analyses avec une plus grande capacité en échantillons grâce au changement de portoirs et à la souplesse de choix de ces derniers. Il suffit de charger, configurer et lancer la séquence.

### Système d'introduction d'échantillons multimode (MSIS)

Permet de mesurer simultanément les éléments classiques et les éléments formant des hydrures (ou en vapeur froide), y compris As, Se et Hg à des niveaux inférieurs à 1 partie par milliard. Ceci élimine le besoin de changer de système d'introduction et améliore la productivité.

### Options d'introduction d'échantillons spécifiques aux applications

Une gamme de torches et de kits d'introduction d'échantillons optimisés sont disponibles pour :

- échantillons aqueux
- solvants organiques
- échantillons à forte concentration en sels dissous
- échantillons contenant de l'acide fluorhydrique (HF)

Vous pouvez réduire les coûts grâce à des torches démontables, conçues pour faciliter la maintenance, et assurer un changement de système d'introduction rapide et un fonctionnement économique.

## Pré-requis d'installation

### Installation du système

Pour en savoir plus sur les pré-requis pour installer l'ICP-OES, reportez-vous au guide de préparation du site relatif à l'installation de l'ICP-OES Agilent 5100.

### Dimensions

Largeur	Profondeur	Hauteur	Poids
800 mm	740 mm	940 mm	106 kg
31,5 in	29 in	37 in	233 lb

### Extraction et aération conseillées

L'ICP-OES 5100 a été conçu avec des matériaux résistants à la corrosion, un ventilateur intégré qui maintient une pression positive interne permettant d'éviter la pénétration de vapeurs d'acide. Les exigences minimales relatives à l'extraction des gaz émis sont de 2,5 m<sup>3</sup>/min (88 ft<sup>3</sup>/min). Le filtre à poussières/particules installé sur l'alimentation en air peut être changé par l'utilisateur.

### Options pour l'alimentation en air :

- Filtre à poussière de haute capacité et à haute efficacité pour particules fines et pour une protection supplémentaire contre la pénétration de poussière provenant de l'environnement du laboratoire.
- Adaptateur pour entrée d'air externe permettant de raccorder un conduit afin d'acheminer de l'air propre exempt de poussière/vapeurs d'acide vers le système depuis l'extérieur du laboratoire.

## Accès et entretien

Tous les raccordements pour l'alimentation électrique, le gaz, l'eau et l'informatique sont accessibles sur le côté plutôt qu'à l'arrière de l'instrument. Le système électronique doté d'outils d'autodiagnostic contrôle constamment l'état de l'instrument, permettant ainsi une identification rapide des problèmes.

## Alimentation électrique

2,9 kVA, tension d'entrée de secteur monophasée comprise entre 200 et 240 Vac (50-60 Hz), consommant un maximum de 15 A.

## Services de qualification de l'instrument

Les services de qualification de l'instrument (QI/QO) offrent une vérification initiale et un suivi de la conformité de votre système par rapport aux exigences réglementaires.

## Communication avec l'instrument

L'instrument communique avec le réseau local selon le protocole Ethernet via un câble Ethernet LAN IEEE 802.3.

## Politiques d'assistance client

### Garantie

Douze (12) mois. Durée susceptible de varier selon l'endroit où se trouve l'utilisateur.

### Garantie de service Agilent

Si un problème devait se présenter avec votre instrument dans le cadre du contrat de service Agilent, nous vous proposons gratuitement la réparation ou le remplacement de l'instrument en question. Plus que quiconque, nous mettons tout en œuvre pour maintenir une productivité optimale dans votre laboratoire.

### Engagement de pérennité Agilent

Nous garantissons au moins dix ans d'utilisation de votre instrument à partir de la date d'achat. En cas d'impossibilité, Agilent vous créditera d'un montant équivalent à la valeur résiduelle de votre système, à valoir sur un modèle équivalent.

### Renseignements supplémentaires

Pour plus d'informations, contactez votre bureau ou distributeur Agilent ou rendez-vous sur notre site Web ([www.agilent.com](http://www.agilent.com)).

**[www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem)**

Agilent décline toute responsabilité en cas d'erreurs dans le présent document, ainsi qu'en cas de dommages fortuits ou consécutifs à la fourniture, aux performances ou à l'utilisation de ce matériel.

Les informations, les descriptions et les spécifications publiées ici peuvent être modifiées sans préavis.

© Agilent Technologies, Inc. 2014

Publié le 2 juillet 2014

Numéro de publication : 5991-4852FR

