



**HAL**  
open science

# Qualification et optimisation de l'ICP-AES modele Agilent Technologies 5100 SVDV au Laboratoire d'Analyses Radiochimiques et Chimiques du CEA Cadarache

A. Labet, V. Sattin, C. Winkelmann

► **To cite this version:**

A. Labet, V. Sattin, C. Winkelmann. Qualification et optimisation de l'ICP-AES modele Agilent Technologies 5100 SVDV au Laboratoire d'Analyses Radiochimiques et Chimiques du CEA Cadarache. Spectr'Atom 2018, May 2018, Pau, France. cea-02400200

**HAL Id: cea-02400200**

**<https://cea.hal.science/cea-02400200>**

Submitted on 21 Feb 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

A. LABET, V. SATTIN, C. WINKELMANN.  
CEA - DEN/DEC

F - 13108 Saint-Paul-Lez-Durance, Cadarache, FRANCE

## Contexte et objectif

Le LARC (Laboratoire d'Analyses Radiochimiques et Chimiques) du CEA Cadarache développe et met en œuvre des méthodes d'analyses chimiques et radiochimiques sur différents types de matériaux associés aux circuits réacteurs, combustibles nucléaires, déchets nucléaires, etc.

Le LARC dispose de plusieurs équipements de type ICP-AES et il a fait récemment l'acquisition d'un nouvel appareil de la société Agilent Technologies modèle 5100 SVDV, en remplacement d'un ancien équipement.

- Qualification de l'appareil** ⇒ étape indispensable avant toute validation de méthode,  
 ⇒ étape fondamentale pour assurer la fiabilité des résultats obtenus,  
 ⇒ établie au moyen de différentes expériences afin d'étudier : le temps de stabilisation, la stabilité à long terme, la répétabilité et sensibilité, la résolution, les LD et LQ, la justesse et le temps de dépollution de l'appareil.  
 ⇒ réalisée dans les conditions d'utilisation standard de l'appareil.

- Optimisation de l'appareil**  
 > pour obtenir les meilleures performances possibles de mesures,  
 > étude basée sur la variation du débit de solution, du débit de gaz de nébulisation, de la puissance et sur le choix de la visée,  
 > étape à forte valeur ajoutée pour le laboratoire, car elle permet de choisir les conditions optimales de mesures en fonction de la problématique analytique.

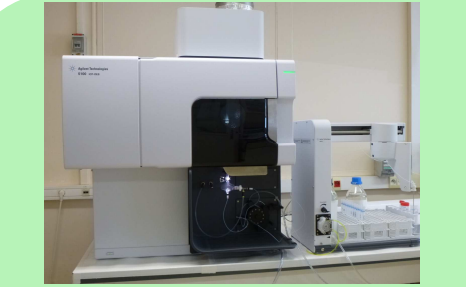
**Circuit interlaboratoires CETAMA** ⇒ exercice contribuant à la finalisation de la validation des performances de ce nouvel appareil et à la validation de méthode.

## Appareil Agilent Technologies modèle 5100 SVDV

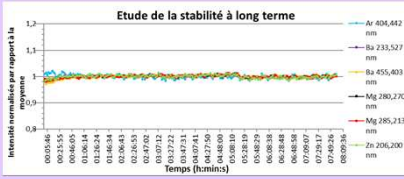
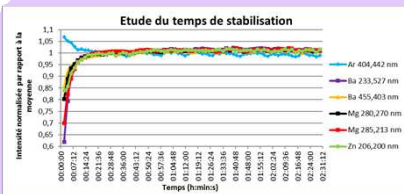
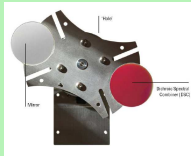
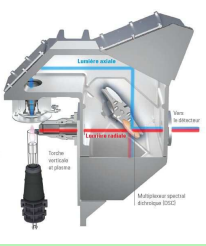
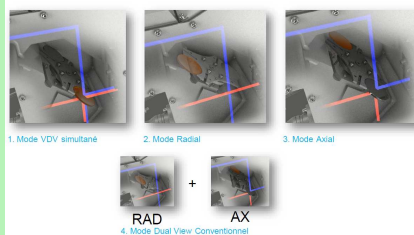
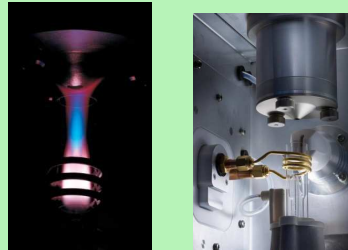


Principales nouveautés par rapport à l'ancien appareil VARIAN VISTA Pro :

- > Torche verticale (plug and play, connexions Ar intégrées, auto-alignée par rapport à la pré-optique...)
- > Nouvelle géométrie de torche
- > Nouveau générateur radiofréquence compact à état solide 27 MHz
- > 4 appareils en 1 : - visée axiale  
- visée radiale  
- double visée verticale  
- double visée verticale simultanée (SVDV)
- > Détecteur CCD Vista Chip 2 (167 à 785 nm) désormais scellé
- > Nouveau logiciel ICP Expert V7



Nébuliseur Seaspray, chambre cyclonique, visée axiale, détecteur CCD



Paramètre	Débit par élément	Débit de nébulisation	Débit par élément	Visée	Type de nébulisateur
Valeur de la source	Concentration de la solution	Nombre de raies	Débit de nébulisation	Débit de nébulisation	Temps d'attente
1200 W	1 µg/L	12	1.2 L/min	1.2 L/min	30 s

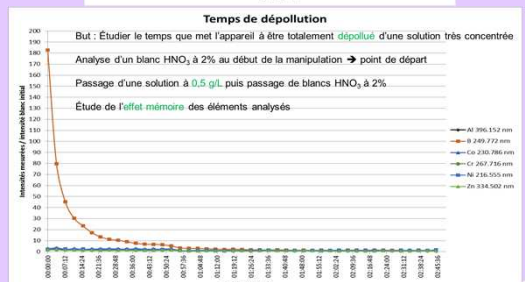
### Qualification de l'appareil

#### Sensibilité et répétabilité

Al	Ar	B	Ca	Co	Cd	Cu	Cr	Cr
162,630 nm	396,152 nm	182,077 nm	283,772 nm	393,366 nm	396,847 nm	214,639 nm	236,002 nm	236,786 nm
SBR	2,0	0,8	1,0	4,3	63,9	49,8	9,7	7,5
RSD <sub>10%</sub>	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003

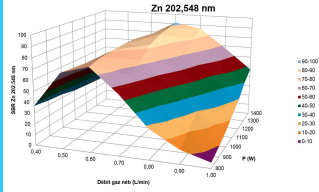
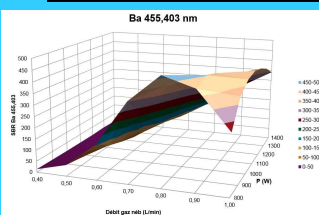
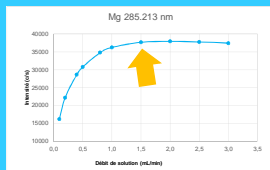
#### Limites de détection/quantification

Al	Ar	B	Ca	Co	Cd	Cu	Cr	Cr
162,630 nm	396,152 nm	182,077 nm	283,772 nm	393,366 nm	396,847 nm	214,639 nm	236,002 nm	236,786 nm
Nom solution	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SBR	2,78	0,78	1,87	4,21	60,92	42,26	8,61	7,63
RSD <sub>10%</sub>	0,0005	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003

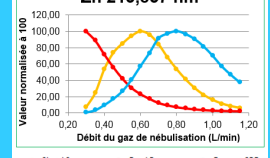


## Optimisation de l'instrument

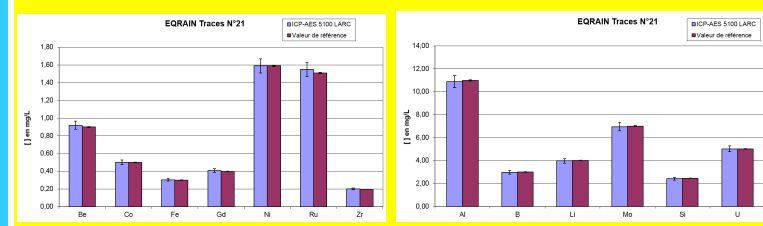
- Signal en fonction du débit de solution
- Analyses effectuées sur 2 raies des 4 éléments étudiés (Ba, Mg, Mn, Zn)



- Influence du débit de gaz de nébulisation



## Circuit interlaboratoires CETAMA EQRAIN Traces



## Conclusions

- La qualification de l'appareil ICP-AES Agilent 5100 SVDV a permis d'acquiescer des résultats essentiels pour valider la méthode de mesures (temps de stabilisation, stabilité à long terme, sensibilité et répétabilité, résolution, LD et LQ, qualification de performances et temps de dépollution)
- L'optimisation de l'appareil a conduit à la définition des paramètres optimaux (débit de solution, de gaz de nébulisation, puissance, comparaison des visées et hauteur de visée radiale) pour certains éléments/raies et de réaliser un compromis pour l'analyse multi-élémentaire
- Le circuit interlaboratoires EQRAIN Traces N°21 a permis de valider les performances de l'appareil en termes de justesse et d'incertitudes de mesure
- Le travail mené dans cette étude a été mis à profit pour analyser de nombreux échantillons d'origines diverses pour différents programmes analytiques du laboratoire.