

# Correction de fond polynomiale (FBC) — Correction de fond rapide, exacte et entièrement automatisée

ICP-OES Agilent 5800 et 5900



## Introduction

Il est courant en ICP-OES d'appliquer la correction de fond (correction de la ligne de base) au signal total observé pour une raie d'émission d'un analyte. Ceci s'explique par le fait que de nombreux facteurs influencent le signal de fond à une longueur d'onde spécifique. Certains de ces facteurs sont constants, alors que d'autres peuvent faire varier le fond d'un échantillon à l'autre.

Une source majeure du fond constant dans l'ICP-OES provient du plasma d'argon dans ce qu'on appelle le « continuum de fond ». Le continuum de fond est un rayonnement émis en continu sur la gamme de longueurs d'onde d'un spectromètre. Dans la gamme de longueurs d'onde 167-785 nm, la zone typiquement couverte par un ICP-OES, le signal de fond est faible pour les longueurs d'onde du bas UV et augmente au fur et à mesure que longueur d'onde augmente. Une autre forme de fond est le « courant noir » qui est la contribution du signal de fond provenant du détecteur de l'ICP-OES. Le fond associé au courant noir est souvent corrigé avant d'effectuer une analyse d'échantillon en mesurant le signal à partir du détecteur lorsqu'il n'est pas exposé à la source d'émission (plasma d'argon). Le type, la conception et la qualité globale du système optique définissent également le fond relatif observé sur un système ICP-OES particulier.

L'amplitude du signal du bruit de fond observé à une longueur d'onde spécifique est influencée par les paramètres clés du plasma, notamment la configuration du plasma, la puissance et débits de gaz, le débit de gaz de nébulisation et la position de visée du plasma. L'intensité de signal d'une raie d'émission d'un composé est également affectée par ces paramètres clés du plasma. Comme l'intensité d'une raie d'émission et le fond adjacent impactent directement la limite de détection d'un composé, il est important d'optimiser les paramètres du plasma. Le même élément peut présenter des conditions de plasma optimales différentes en fonction de la longueur d'onde sélectionnée.

Par exemple, les conditions du plasma pour la raie d'émission ionique à 167 nm de l'aluminium diffèrent de celles requises pour la raie d'émission atomique à 396 nm afin d'atteindre les limites de détection les plus basses possible. Une fois les paramètres du plasma définis, le fond provenant du plasma d'argon est assez constant et la correction de fond est généralement simple.

La présence de fortes concentrations d'éléments dans des échantillons contribue au fond et peut rendre la correction bien plus complexe. Les effets incluent :

- Une lumière parasite résultant de raies d'émission très intenses. Par exemple, les raies d'émission 393,366 nm et 396,847 nm du calcium.
- Les effets de la recombinaison électron-ion. Par exemple, des teneurs élevées en aluminium dans le fond entre 193 et 210 nm.
- Un élargissement spectral des raies Par exemple, la raie d'émission Ca à 396,847 nm sur la raie Al à 396,152 nm, et la raie d'émission Al à 220,467 nm sur la raie Pb à 220,353 nm.
- Bandes moléculaires Par exemple, les bandes OH des molécules d'eau dissociées, et les bandes moléculaires à base de carbone des solvants organiques.

Comme la matrice peut souvent varier d'un échantillon à l'autre, l'intensité et la structure du fond peuvent également varier. Cette problématique applicative a suscité le besoin de moyens sophistiqués, mais simples, rapides et exacts de correction du fond, indépendamment de la matrice des échantillons.

## Correction de fond gauche-droite

La correction de fond gauche-droite (OPBC) est la forme la plus ancienne de correction de fond utilisée en ICP-OES. Dans le cas le plus simple, le continuum de fond adjacent au pic de l'analyte est plat, et la mesure d'un seul point de fond suffit pour calculer l'intensité nette. La variation du niveau du fond d'un échantillon à l'autre est également facilement prise en compte. Un point de correction de fond approprié est déterminé en scannant un échantillon représentatif pendant le développement de la méthode.

Dans les cas où la raie d'émission de l'analyte est proche d'un interférent large, entraînant un fond linéaire mais oblique, deux points mesurés de chaque côté du pic de l'analyte sont nécessaires pour avoir une détermination exacte du fond.

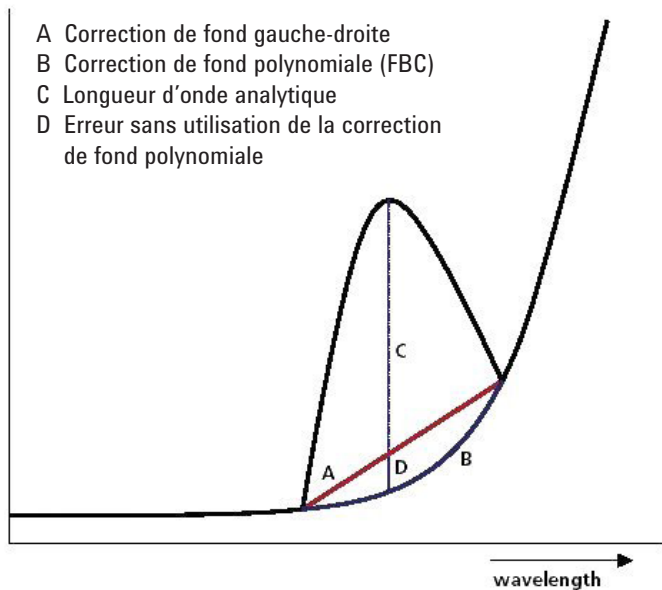
Lorsque la structure du fond adjacente au pic de l'analyte est incurvée ou plus complexe, l'OPBC ne convient pas car génère une correction inexacte. La variation des éléments de la matrice d'un échantillon à l'autre rend également extrêmement difficile la recherche de points de fond convenables pouvant répondre à toutes les variations de fond qui peuvent être observées au cours d'une analyse.

## Correction de fond polynomiale

En plus de l'OPBC, les ICP-OES Agilent 5800 et 5900 proposent la correction de fond polynomiale unique. La correction de fond polynomiale est une technique de correction de fond à la fois puissante et facile à utiliser, grâce à un algorithme mathématique sophistiqué qui modélise le signal du fond sous le pic de l'analyte. La correction de fond polynomiale permet non seulement une correction exacte des structures de fond simples et complexes, mais aussi elle ne nécessite aucun développement de méthode. Il suffit de « régler et oublier » et la correction de fond polynomiale fait le reste, quelle que soit la matrice de l'échantillon.

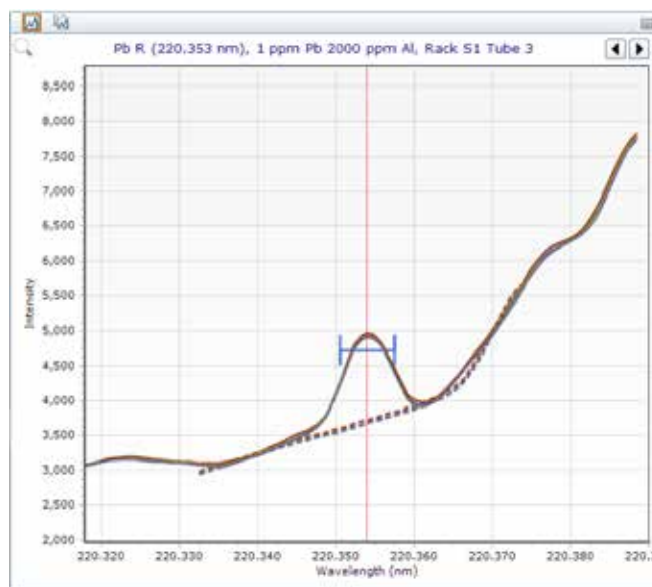
Elle consiste à modéliser mathématiquement le spectre mesuré en :

1. déterminant la composante de décalage pour modéliser le fond du continuum non structuré ;
2. déterminant la composante de la pente pour modéliser les ailes des pics larges et éloignés ;
3. appliquant trois composants de pic gaussien pour modéliser :
  - a. le pic de l'analyte ;
  - b. tout pic d'interférence éventuelle à la gauche du pic de l'analyte ;
  - c. tout pic d'interférence éventuelle à la droite du pic de l'analyte.
4. utilisant une procédure itérative pour estimer la largeur et la position des pics ;
5. utilisant une méthode des moindres carrés pour déterminer l'amplitude du décalage, de la pente et des hauteurs de pic.

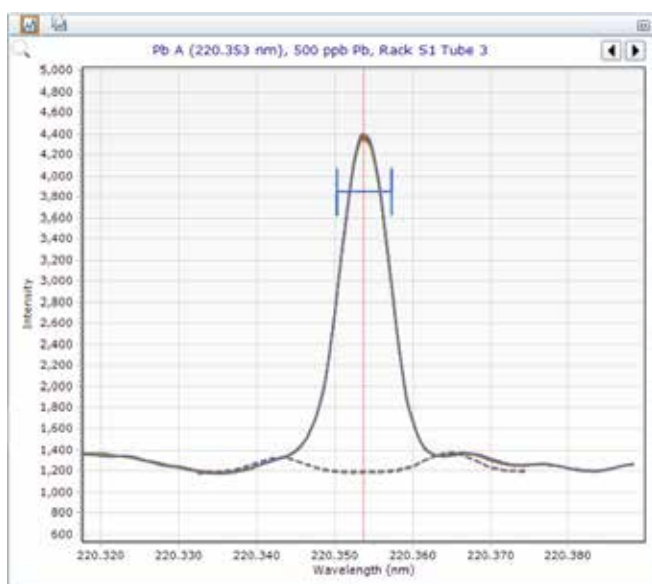


**Figure 1.** La correction de fond polynomiale calcule le vrai signal du fond, ce qui améliore l'exactitude.

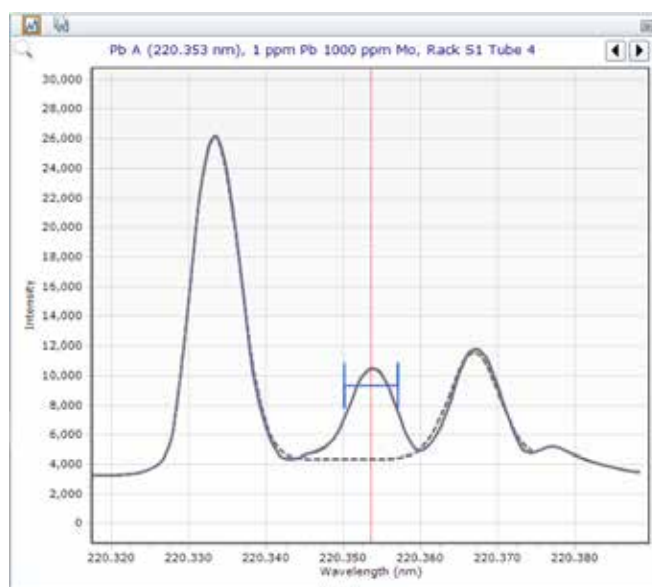
Une fois le modèle ajusté, la composante du pic de l'analyte est retirée de l'équation, ne laissant que le modèle du fond. La correction de fond polynomiale est appliquée simultanément lors de la mesure du pic de l'analyte, ce qui permet une correction de fond rapide et exacte.



**Figure 2b.** Raie d'émission du Pb à 220,353 nm dans de l'aluminium à 2 000 mg/L. La superposition des ailes résultant de l'élargissement de la raie spectrale de Al 220,467 nm a entraîné un signal de fond plus élevé avec un profil incurvé pour Pb à 220,353 nm, parfaitement corrigé par la correction de fond polynomiale.



**Figure 2a.** Raie d'émission du Pb à 220,353 nm dans de l'eau déionisée. Spectre du fond simple avec soit l'OPBC, soit la correction de fond polynomiale approprié.



**Figure 2c.** Raie d'émission du Pb à 220,353 nm dans du molybdène à 1 000 mg/L. Les raies d'émission interférentes de Mo proches rendent l'utilisation de l'OPBC presque impossible. À nouveau, ce n'est pas un problème pour l'algorithme de correction de fond polynomiale d'Agilent.

## Résumé

La correction de fond polynomiale élimine les approximations de la correction du fond. Quel que soit la problématique posée par votre échantillon, la correction de fond polynomiale s'adapte facilement aux structures de fond, alors que la correction de fond gauche-droite n'en est pas capable. Cette technique puissante, mais facile à utiliser, ne nécessite également pas de développement de méthodes, ce qui signifie que vous ne perdrez jamais votre temps à essayer de trouver des points de correction adaptés au fond pour tous vos échantillons.

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

Ces renseignements peuvent être modifiés sans préavis.

© Agilent Technologies, Inc. 2019  
Imprimé aux États-Unis, le 15 novembre 2019  
5991-4836FR