

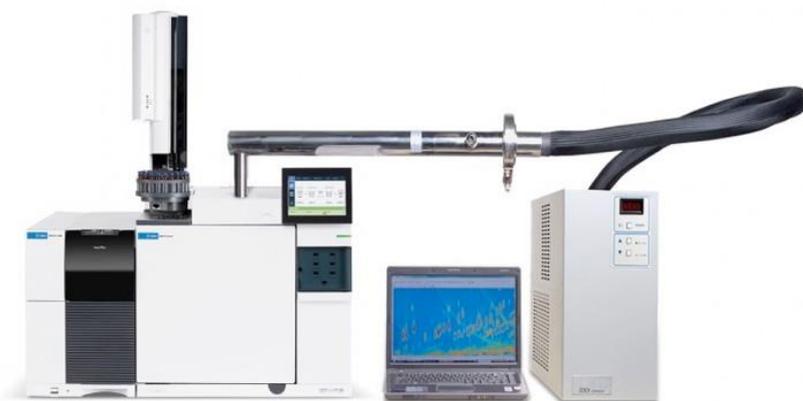
## EFFICACITÉ ET FIABILITÉ DE LA GCXGC POUR LES APPLICATIONS PETROCHIMIQUES

### Introduction

Les produits pétroliers sont parmi les matrices les plus complexes en raison du grand nombre de composés présents, de l'ordre du millier. La large distribution en termes de volatilité et de classes chimiques, ainsi que la présence de nombreux isomères, rendent leur caractérisation difficile d'un point de vue analytique.

La technique de chromatographie en phase gazeuse (GC) a toujours été utilisée pour caractériser les hydrocarbures présents dans les produits pétroliers, mais le pouvoir de séparation offert par cette technique limite fortement la capacité à fournir une caractérisation suffisamment détaillée.

La chromatographie gazeuse bidimensionnelle (GC×GC) est capable d'augmenter de manière significative le nombre de composés séparés grâce à un principe de fonctionnement combinant deux colonnes d'analyse différentes.



*GCxGC-MSD/FID, Agilent avec le modulateur thermique ZX2 ZOEX*

*SRA offre une variété de solutions GC×GC garantissant l'efficacité et la fiabilité des résultats pour un large éventail d'applications pétrochimiques.*



Une interface dédiée garantit, en sortie de la première colonne, le transfert total des analytes dont la séparation doit être entièrement préservée, vers la deuxième colonne.

Ainsi, tous les constituants sont soumis, consécutivement, à deux mécanismes de séparation indépendants dans une même analyse.

Cela permet de séparer les composés sur la base de multiples propriétés physico-chimiques et de répartir les pics dans un espace de séparation bidimensionnel, avec une augmentation significative du pouvoir de séparation.

Le cœur du système est l'interface positionnée entre les deux colonnes : le modulateur.

Son fonctionnement est basé sur l'alternance rapide, pendant toute la durée de l'analyse, de deux phases : l'accumulation de courtes fractions à la sortie de la première colonne et leur remobilisation périodique et rapide vers la deuxième colonne.

Les modulateurs thermiques de type boucle sont les plus populaires de la GC×GC.

## EFFICACITÉ ET FIABILITÉ DE LA GCXGC POUR LES APPLICATIONS PETROCHIMIQUES

Leur fonctionnement repose sur un double étage thermique, avec un jet d'air refroidi qui piège les analytes et un jet d'air chaud qui produit une réinjection en bande étroite.

Cette plateforme garantit des performances élevées et une grande souplesse d'utilisation.

Une autre famille de modulateurs est celle basée sur les systèmes fluidiques. Le principe est une électrovanne à trois voies reliée à un contrôleur de pression du gaz vecteur qui peut grâce à cela être modulé dans une interface dédiée.

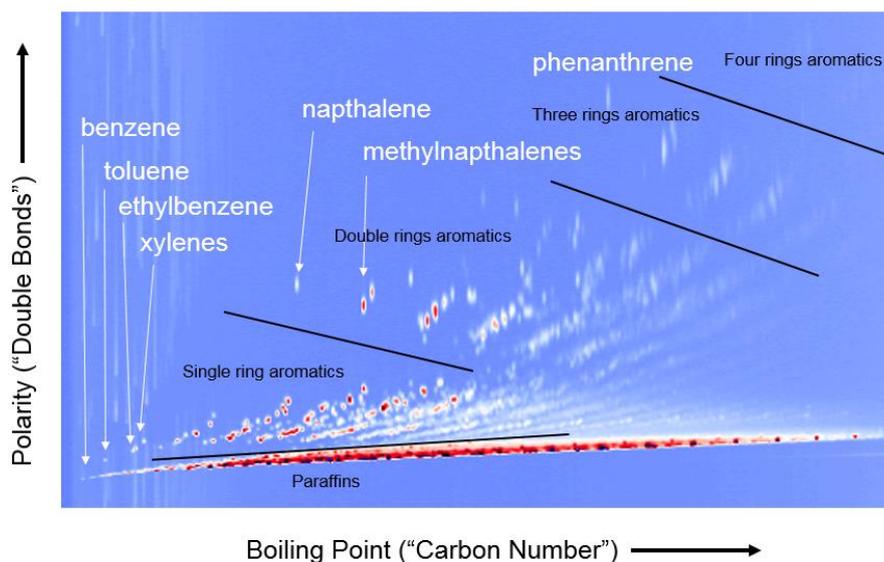
Cette approche est une alternative intéressante pour réaliser des analyses GCxGC avec des coûts de fonctionnement réduits et une excellente stabilité.

Aujourd'hui, plusieurs plateformes sont disponibles, basées sur des principes et des conceptions d'instruments différents, chacune ayant des caractéristiques spécifiques.

Cela permet de traiter des applications et des exigences analytiques très différentes en choisissant la solution la plus adaptée à l'objectif visé.

Dans le domaine pétrolier, la GCxGC peut être utilisée pour des échantillons de pétrole brut ou de produits finis de différents types, du kérosène à l'essence raffinée et aux fractions oléfiniques. Dans tous ces échantillons, la structure très organisée du chromatogramme, dans lequel les classes chimiques sont réparties selon une logique bien définie en fonction des phases stationnaires utilisées, fournit des informations importantes sur la composition des hydrocarbures.

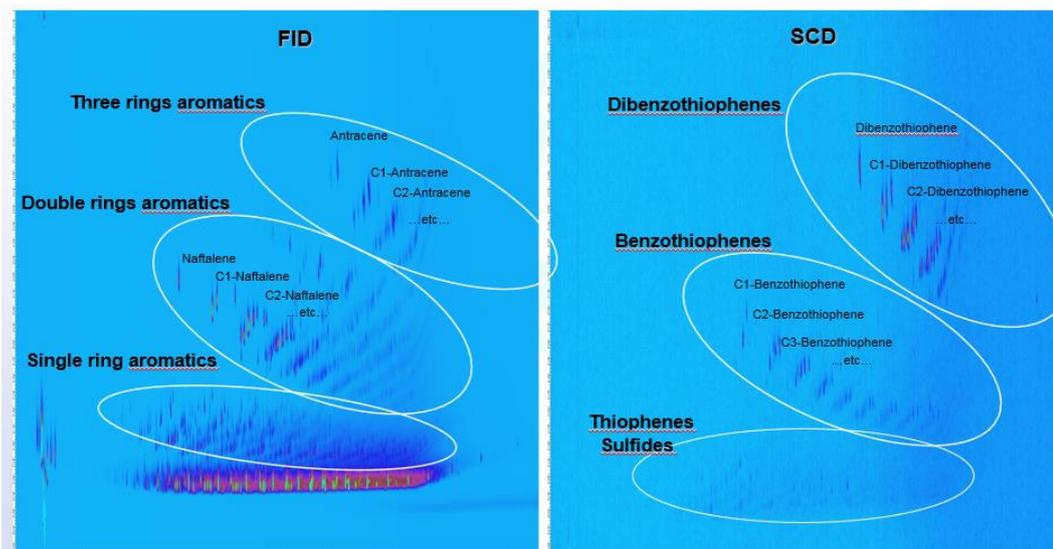
Le pétrole brut, par exemple, a une structure extrêmement complexe. Des milliers d'hydrocarbures saturés et insaturés, d'aromatiques et de HAP (dont certains contiennent des hétéroatomes tels que le soufre, l'azote et l'oxygène), lorsqu'ils sont corrélés avec d'autres composés biomarqueurs tels que les hopanoïdes, peuvent apporter des informations importantes sur l'origine, la source et la maturation thermique du pétrole.



Exemple d'analyse GCxGC d'un pétrole brut.

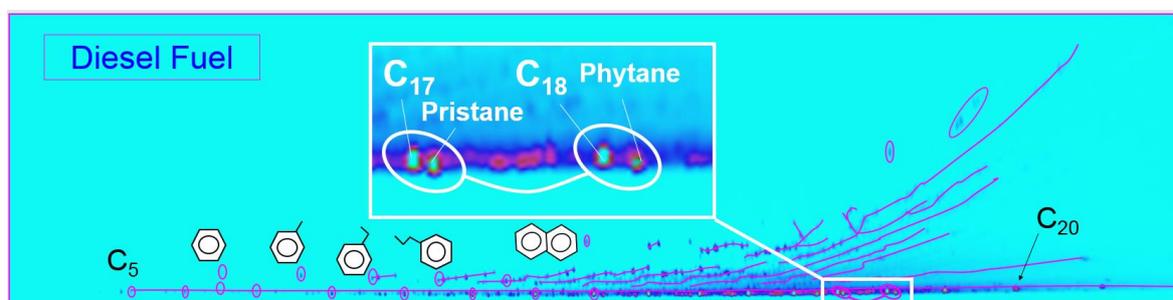
La distribution des classes d'hydrocarbures sur le plan bidimensionnel suit un ordre bien organisé : vers la droite par volatilité et vers le haut par polarité.

## EFFICACITÉ ET FIABILITÉ DE LA GCXGC POUR LES APPLICATIONS PETROCHIMIQUES



Exemple d'analyse GC×GC d'un pétrole brut avec séparation post-colonne et détection simultanée par FID et SCD.

L'organisation des tâches dans le chromatogramme GC×GC, combinée à l'utilisation de détecteurs sélectifs, aide grandement à comprendre la composition globale d'un produit pétrolier.



Analyse GC×GC d'un Diesel avec des modèles d'identification par classes et par composés.

En conclusion, la GC×GC permet d'identifier avec certitude la nature des différentes classes de composés et, grâce à son pouvoir de résolution élevé, des composés cibles spécifiques.