

# GC : comment choisir le « bon » insert d'injection

En GC, l'injecteur est le premier point de l'appareil au contact duquel l'échantillon peut réagir. Le rôle principal de l'insert d'injection est de **permettre le transfert de l'échantillon dans la colonne**. L'échantillon peut se présenter sous forme gazeuse ou liquide et contenir aussi bien des composés fortement concentrés qu'à l'état de traces.

Le choix de l'insert d'injection revêt un caractère très important car **il doit garantir que la quantité d'échantillon souhaitée soit réellement introduite dans la colonne, sans altérer les composés devant être dosés**.

Il existe une grande variété d'inserts d'injection. Ils diffèrent de par leur configuration géométrique, leur volume interne, le matériau dont ils sont constitués (verre, quartz, métal), le type de désactivation et la présence éventuelle d'un garnissage (ex. laine).

Les inserts sont choisis en fonction de la nature de l'échantillon (gaz ou liquide) et du mode d'injection (« split », « splitless », « on-column » ou « directe »).

Cependant, le choix d'un insert d'injection peut être grandement simplifié en se basant uniquement sur le mode d'injection choisi :

- Injection « **split** »
- Injection « **splitless** »
- Injection « **directe** »
- « **Headspace** »
- Injection « **PTV** »

On utilise un insert d'injection « split » quand :

- Les composés à analyser présents à l'état de traces.
- Il n'est pas nécessaire d'atteindre des limites de détection très basses.

Le mode d'injection « split » est utilisé lorsque les composés à analyser sont présents à des concentrations relativement élevées dans l'échantillon ou lorsqu'il n'est pas nécessaire d'atteindre des limites de détection très basses.

Comme son nom l'indique (« split » = division), le volume injecté est « splitté » (divisé) afin que seule une petite partie de celui-ci soit introduite dans la colonne.

Lors d'une injection « split », un **fort débit de gaz balaie l'injecteur** dont une partie (entraînant l'échantillon) est introduite dans la colonne, l'autre partie (comprenant aussi une fraction de l'échantillon) étant évacuée hors de l'injecteur par l'orifice de « split ». **Le rapport entre le débit total et le débit entrant dans la colonne est désigné comme le rapport de « split »**. Dans la mesure du possible il convient de réduire la quantité d'échantillon entrant dans la colonne. Cette précaution contribue généralement à rallonger la durée de vie de la colonne.

Etant donné le fort débit de gaz qui traverse l'insert d'injection, l'échantillon ne reste que très peu de temps dans l'injecteur. Afin d'introduire efficacement et de façon reproductible, une fraction représentative de l'échantillon dans la colonne, **l'injecteur doit permettre une vaporisation et un « brassage » rapides**.

Considérant son aptitude à réaliser ces deux actions, l'insert d'injection **Topaz « split Precision Liner » garni de laine** est recommandé comme premier choix (*figure 1*).

Cet insert contient de la laine de verre désactivée qui, d'un insert à l'autre, est toujours placé au même endroit. La laine est maintenue en place dans l'insert par deux rétrécissements. Celle-ci, en augmentant la surface de contact avec l'échantillon, favorise sa vaporisation et son homogénéisation. Telle qu'elle est située dans l'insert, elle a aussi pour rôle d'essuyer l'aiguille de la seringue, contribuant ainsi à une meilleure répétabilité. Dans le cas des inserts Topaz, la laine est désactivée in situ pour garantir une plus grande inertie de l'ensemble insert/laine vis-à-vis des composés les plus réactifs.



Figure 1 : Insert d'injection Topaz « split Precision Liner » avec laine pour GC Agilent.

Inserts pour injection « split » :

- Pour [Agilent](#)
- Pour [Shimadzu](#)
- Pour [Thermo](#)
- Pour [PerkinElmer](#)

On utilise un insert d'injection « splitless » quand :

- Les composés à analyser sont à de faibles concentrations dans l'échantillon.

Le mode d'injection « splitless » est utilisé lorsque les composés à analyser sont à de faibles concentrations dans l'échantillon. Avec cette technique, l'orifice de « split » de l'injecteur est fermé au moment de l'injection et la totalité du flux gazeux qui traverse l'insert d'injection est dirigé vers la colonne pendant une durée programmée (également appelée « temps de purge »).

L'orifice de « split » est ensuite ouvert pour éliminer de l'injecteur le solvant de l'échantillon restant. Dans des conditions optimales, 99% des composés-cibles ont été introduits dans la colonne.

Pour une injection « splitless », l'insert de choix est le **Topaz avec simple rétrécissement** garni de laine (*figure 2*). Le rétrécissement situé à la base de l'insert réduit le risque d'interactions néfastes entre les composés-cibles et le joint métallique qui se trouve au fond de l'injecteur. Il contribue aussi à diriger l'échantillon vers l'entrée de la colonne. Le garnissage de laine sert à « ralentir » l'échantillon et à favoriser sa vaporisation. Il sert aussi à piéger les contaminants non-volatils de l'échantillon, prévenant leur introduction dans la colonne.

Pour tous les inserts Topaz, **la laine est désactivée in situ pour conférer à l'ensemble insert/laine la plus grande inertie**, indispensable dans le cas d'analyses de traces. Cet insert convient à la plupart des applications nécessitant une injection « splitless ».



Figure 2 : Insert d'injection Topaz avec simple rétrécissement et laine pour GC Agilent.

Inserts pour injection « splitless » :

- Pour [Agilent](#)
- Pour [PerkinElmer](#)
- Pour [Shimadzu](#)
- Pour [Thermo](#)

On utilise un insert d'injection « direct » quand :

- Les composés à analyser sont à l'état de traces dans l'échantillon.
- Aucun contact ne doit exister entre les composés et la laine de verre ou le joint métallique situé à la base de l'insert.

Une injection "directe" est typiquement utilisée lorsque les composés-cibles sont à l'état de traces dans l'échantillon et qu'aucun contact entre ceux-ci et de la laine de verre ou le joint métallique situé à la base de l'insert n'est admissible, **sous peine de décomposition ou d'absorption de ces composés**. Lors d'une injection « directe », l'échantillon est injecté dans un insert chaud où il est vaporisé et ensuite introduit en totalité dans la colonne, celle-ci étant hermétiquement connectée à la base de l'insert.

L'insert **Topaz Uniliner** comprend un **rétrécissement conique à sa base**. Introduite dans ce rétrécissement, la colonne est connectée hermétiquement à l'insert. **L'échantillon n'entre donc jamais en contact avec les éléments métalliques de l'injecteur.**

L'insert **Topaz Uniliner** est décliné en deux versions : l'une avec un orifice latéral en partie haute (*figure 3*), l'autre avec un orifice latéral en partie basse (*figure 4*). Si les composés-cibles sont des semi-volatils ou s'ils sont élués dans la traînée du pic de solvant, l'insert Topaz Uniliner avec l'orifice bas est le mieux adapté. Dans le cas d'injections d'eau ou lorsque les composés-cibles sont élués loin du pic du solvant, il est recommandé d'opter pour la version avec orifice latéral haut.



Figure 1 : Insert d'injection Topaz « Uniliner » avec orifice latéral bas pour GC Agilent.

Inserts pour injection « directe » :

- Pour [Agilent](#)
- Pour [Shimadzu](#)
- Pour [PerkinElmer](#)

## INJECTION « HEADSPACE »

### Insert d'injection de gaz ou « headspace »

L'injection d'un gaz ou d'un liquide sont deux choses fondamentalement différentes. Dans le cas d'un liquide, l'injecteur doit vaporiser l'échantillon pour qu'il puisse être introduit dans la colonne. Dans le cas d'un échantillon gazeux, l'injecteur doit seulement permettre son **transfert rapide dans la colonne**.

L'insert idéal pour l'injection de gaz doit avoir un petit diamètre interne de façon à ce que l'échantillon gazeux soit transféré dans la colonne **le plus rapidement possible**. L'insert **Topaz droit de 1 mm** de diamètre interne (*figure 5*) est particulièrement bien indiqué pour l'injection de gaz.



Figure 5 : Insert d'injection Topaz droit (diamètre interne de 1 mm) pour GC Agilent.

## INJECTION « PTV »

### Insert d'injection « PTV » (« Programmable Temperature Vaporization »)

Le principe de l'injection « PTV » est que l'échantillon est **injecté dans un injecteur froid**. La température de ce dernier est alors programmée pour augmenter afin de vaporiser et d'éliminer dans un premier temps le solvant. L'augmentation de la température conduit ensuite à vaporiser les composés-cibles pour les introduire dans la colonne.

Plusieurs fabricants d'appareils proposent un injecteur « PTV ». La forme des inserts dépend donc de la géométrie de tel ou tel injecteur. Ils ont cependant deux caractéristiques communes qui sont : **un petit diamètre interne** et la présence sur la **surface interne** de l'insert, de « **chicanes** » ou **d'excroissances**. Ces « chicanes » et excroissances (*figure 6*) augmentent la surface de la paroi interne disponible pour le contact avec l'échantillon. Elles **favorisent l'échange thermique entre l'injecteur et l'échantillon** au fur et à mesure de l'élévation programmée de la température.

Pour choisir l'insert d'injection « PTV », il convient d'abord de vérifier les spécifications géométriques de l'injecteur puis d'opter pour un insert Topaz de faible diamètre interne et présentant au moins une « chicane » ou une excroissance.



Figure 6 : Insert d'injection Topaz 1,5 mm « avec chicanes » pour GC Agilent.

#### Inserts pour injection « PTV » :

- Pour [Agilent](#)
- Pour [Shimadzu 17A](#)
- Pour [Shimadzu 2010](#)
- Pour [Thermo](#)