

L'hydrogène, désormais une solution  
plus sûre pour les laboratoires. . .  
**tell me more\***

\*pour en savoir plus



## Bouteilles ou générateurs H<sub>2</sub>?

Les générateurs d'hydrogène peuvent offrir une option pour les gaz porteurs CG et les gaz combustibles. Il conviendra de considérer leurs avantages et inconvénients relatifs par rapport aux bouteilles avant de prendre une décision.

### Les générateurs H<sub>2</sub> présentent deux avantages principaux :

- Ils représentent une solution satisfaisante dans des endroits isolés lorsque l'approvisionnement en bouteilles est difficile, voire impossible.
- Ils produisent de l'hydrogène (H<sub>2</sub>) à la demande. Le stockage de H<sub>2</sub> est ainsi limité.

### Cela dit, les générateurs de H<sub>2</sub> ne sont pas toujours la meilleure solution. Ils cachent souvent quelques inconvénients.

- Spécification du gaz. Vérifiez soigneusement cette spécification car la plupart des fabricants vous fournissent soit le niveau d'impureté en O<sub>2</sub> soit celui en H<sub>2</sub>O, mais pas des deux.
- Coût. Les générateurs H<sub>2</sub> sont généralement plus onéreux qu'un approvisionnement en bouteilles H<sub>2</sub>.
- Fiabilité et mode de secours. Les générateurs de H<sub>2</sub> peuvent être sujets à des défaillances catastrophiques sans donner de signe précurseur. C'est pourquoi, l'approvisionnement de secours en bouteilles doit être considéré comme essentiel.
- Equipement spécialisé. Des sacs de déionisation purifient l'approvisionnement en eau déminéralisée. (Ils doivent être souvent remplacés. Sinon, le générateur risque d'être gravement endommagé.)



Figure 4 : Vanne BIP® et conception du purificateur

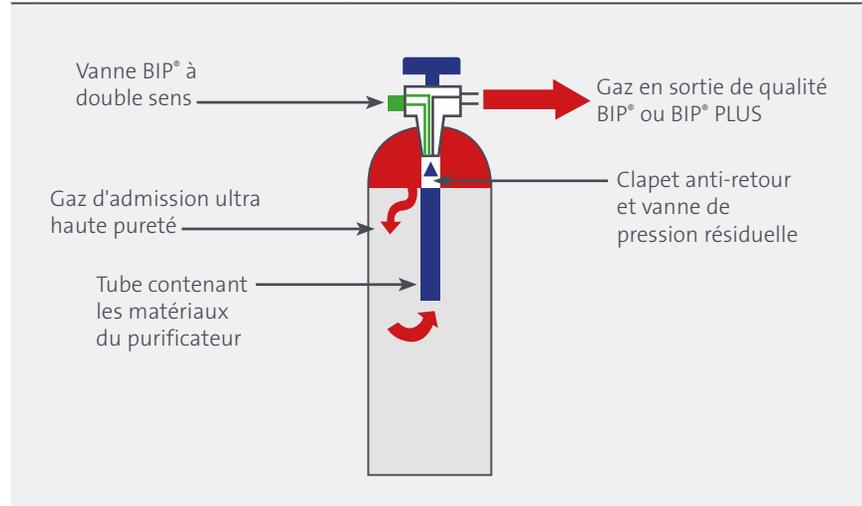
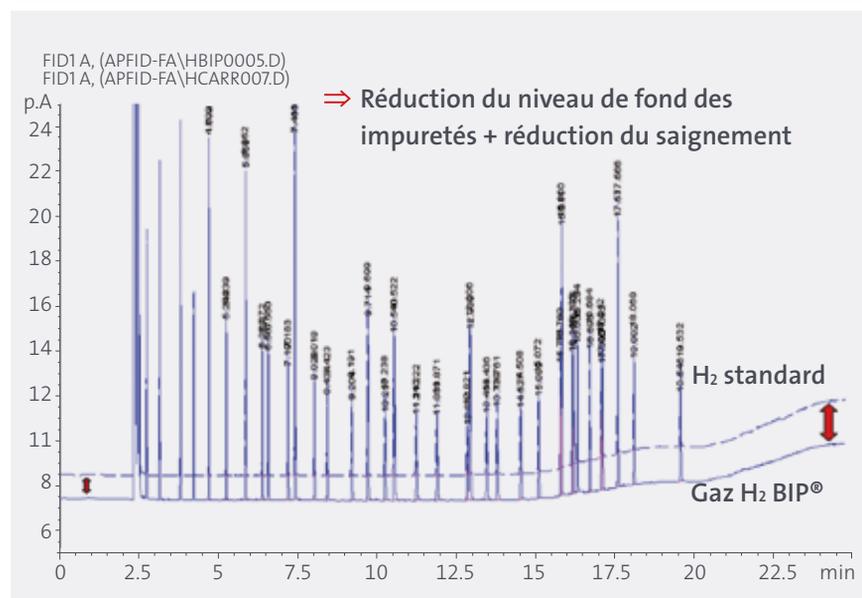


Figure 5 : réduction du bruit de référence et réduction du saignement de la colonne grâce au changement simultané du gaz combustible et du gaz porteur, pour passer du gaz H<sub>2</sub> standard au gaz H<sub>2</sub> BIP®.



## Systèmes de sécurité

Une fuite de gaz non décelée peut se produire si la colonne est endommagée ou si un raccord présente une fuite, que le gaz porteur soit fourni par une bouteille ou par un générateur. Une telle fuite de gaz non détectée est dangereuse car elle peut se solder par une explosion dans le four de CG (chromatographie en phase gazeuse), ce qui représente un grave risque pour les laboratoires et leur personnel.

Une détection sécurisée des fuites d'hydrogène dans le four de CG est

primordiale dans tout laboratoire utilisant de l'hydrogène comme gaz porteur. Les capteurs de H<sub>2</sub> sont disponibles auprès de tous les fournisseurs principaux de CG. Ils garantissent l'utilisation sécurisée de l'hydrogène dans l'analyse par CG. C'est le rôle du capteur de H<sub>2</sub> qui surveille en permanence les concentrations de H<sub>2</sub> dans le four de CG et bascule automatiquement vers un gaz inerte lorsque la LIE atteint 25 %. Cette fonctionnalité essentielle élimine les risques et assure un fonctionnement sécurisé.

# Hydrogène comme gaz porteur pour la chromatographie en phase gazeuse

L'hydrogène est considéré par beaucoup comme le meilleur gaz porteur pour la chromatographie en phase gazeuse, et dans certaines applications, comme un gaz porteur de premier choix grâce aux caractéristiques qui lui sont propres : analyse rapide, grande efficacité et coûts réduits.

Néanmoins, l'hélium reste le gaz porteur le plus couramment utilisé. Toutefois, les choses évoluent dans la mesure où les restrictions récentes et provisoires en matière d'approvisionnement en hélium ont incité les chromatographistes à revoir leurs préférences et à reconsidérer les avantages de l'hydrogène pour la chromatographie en phase gazeuse (CG). L'hélium reste une excellente option de gaz porteur dans la CPG. Bien que les réserves soient suffisantes pour les siècles à venir, l'utilisation de l'hydrogène est de plus en plus fréquente et les fabricants de la CPG introduisent de nouveaux équipements optimisés pour utiliser l'hydrogène comme gaz porteur.

Contrairement à l'hélium, l'hydrogène est inflammable, mais sa diffusivité élevée permet des vitesses linéaires plus rapides et des analyses raccourcies, tout

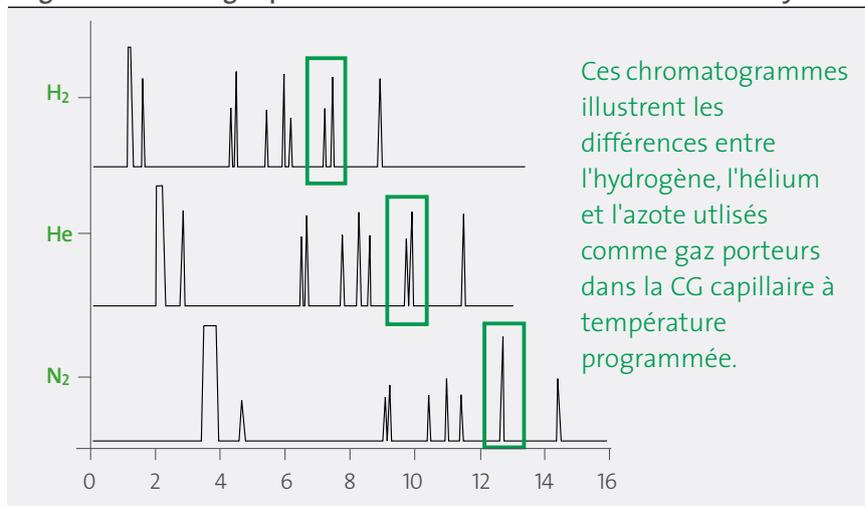
## Solution Air Products – Hydrogène BIP®

Pour répondre à la demande croissante en hydrogène en tant que gaz porteur, nous avons désormais élargi notre technologie BIP® unique à l'hydrogène.

Les bouteilles BIP® d'hydrogène offrent des niveaux d'impuretés extrêmement bas, ce qui n'était pas le cas précédemment avec les sources par bouteilles ou générateurs. (Voir le tableau de droite)

Les bouteilles BIP® uniques utilisent une méthode sophistiquée pour

Figure 1 : effet du gaz porteur sur la résolution et la durée de l'analyse



en offrant la même efficacité de séparation que l'hélium.

L'échantillon est un mélange d'essai isotherme et apolaire Supelco. Chaque gaz porteur a été réglé sur sa vitesse linéaire optimale à la température initiale de la rampe de température. Notez les différences entre les temps de rétention et la résolution. La colonne et les conditions n'ont pas été modifiées.

Les analyses plus brèves permettent d'augmenter les performances et de réduire les coûts par échantillon. Cependant, il faut noter qu'un problème

de réactivité pourrait survenir dans certains cas (hydrogénation catalytique des molécules insaturées à une température d'entrée élevée) lorsque H<sub>2</sub> est utilisé en phase mobile. Il faut également évaluer le risque de réactions chimiques dans votre système analytique.

**Remarque :** il existe également des problèmes potentiels lorsque vous utilisez de l'hydrogène en phase mobile dans la chromatographie gazeuse-spectrométrie de masse (CG-SM). Veuillez demander conseil à votre fournisseur de CG-SM.

Figure 2 : spécifications des niveaux d'impuretés en ppb ou ppm molaire

Catégorie	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	THC	CO+ CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	Certification
Bouteille H <sub>2</sub> BIP®	20 ppb	100 ppb	10 ppb	0.5 ppm	2 ppm	Par lot
Bouteille H <sub>2</sub> BIP® PLUS	20 ppb	100 ppb	10 ppb	50 ppb	200 ppb	Individuelle

**THC = Hydrocarbures totaux mesurés en tant que méthane**

éliminer les impuretés critiques lorsque le gaz est extrait des bouteilles, ce qui offre des niveaux de pureté exceptionnellement élevés et convient aux applications de chromatographie gazeuse les plus exigeantes.

Chaque bouteille H<sub>2</sub> BIP® contient moins de 20 ppb d'eau, 100 ppb d'oxygène et 10 ppb d'hydrocarbures totaux. Cela fait de l'hydrogène gazeux BIP® un gaz nettement plus pur que toutes les qualités d'hydrogène traditionnelles.

# Etude de cas

## MATGAS passe de l'hélium à l'hydrogène

MATGAS, leader en R&D et centre d'excellence, est situé sur le campus universitaire Universitat Autònoma de Barcelone en Espagne, et utilise désormais l'hydrogène comme gaz porteur dans les applications de chromatographie en phase gazeuse. Selon le directeur Dr Lourdes Vega, cette conversion a permis non seulement d'améliorer les performances et la fiabilité, mais aussi de réduire les coûts.

Lors du passage de l'hélium à l'hydrogène, les modifications à apporter à la chromatographie en phase gazeuse concernent les risques liés à l'hydrogène. L'hydrogène est inflammable et peut créer une atmosphère explosive en cas d'accumulation du gaz.

Il est essentiel de respecter les normes de sécurité pour empêcher toute accumulation de gaz, en évitant et en décelant toute fuite, et en évacuant toute décharge d'hydrogène en toute sécurité.



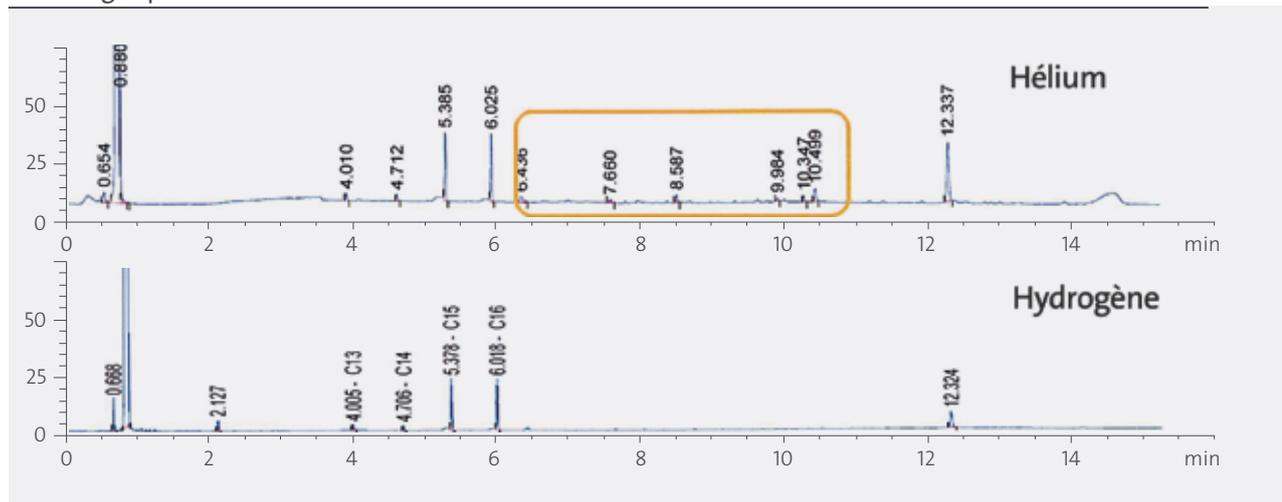
### Comment empêcher l'accumulation de gaz ?

Les chromatographes en phase gazeuse modernes (CG) peuvent détecter des fuites en amont dans la colonne en surveillant la pression de gaz. Vous pouvez appliquer cette méthode directement pour une CG qui fonctionne à l'hydrogène. Si l'hydrogène fuit avant d'avoir atteint

la colonne, la baisse de pression de CG est négligeable. En effet, la pression d'hydrogène ne peut pas s'accumuler et elle atteint le point de consigne défini. La CG interprète la différence permanente entre la pression de fonctionnement et la pression du point de consigne

comme une fuite, et se protège en fermant la vanne d'hydrogène. Cela dit, lorsque la fuite est en aval dans la colonne, cette mesure de sécurité n'est pas efficace et un capteur d'hydrogène doit être installé pour détecter toute accumulation d'hydrogène dans le four.

Figure 3 : chromatogrammes obtenus pour l'échantillon 0,5 uL avec de l'hélium ou de l'hydrogène comme gaz porteur



## Ventilation sécurisée

La seconde modification nécessaire lors du passage de l'hélium à l'hydrogène est l'évacuation du flux de sortie d'hydrogène en toute sécurité. Les ports concernés sont d'une part la sortie de la purge du septum et d'autre part la séparation de l'injecteur. C'est indispensable car, lorsque vous utilisez de l'hélium, celui-ci peut être évacué à l'intérieur du laboratoire. En revanche, lorsque vous utilisez de l'hydrogène, les ports doivent l'acheminer vers la conduite de ventilation inflammable du laboratoire.

Le laboratoire MATGAS était déjà équipé pour utiliser l'hydrogène. Il avait fait installer un détecteur FID. Ainsi, aucune autre modification n'était nécessaire. MATGAS dispose également d'un régulateur de débit en amont du régulateur de pression, ce qui restreint la fuite maximale éventuelle et garantit que le système de ventilation du laboratoire peut dissiper toute fuite d'hydrogène. Les régulateurs de débit constituent un moyen peu onéreux, utile et efficace pour contrôler ce type de fuite de gaz.



Après l'exécution de ces mesures, MATGAS a vérifié la nouvelle configuration de la CG en effectuant un test d'évaluation standard des performances du FID. Les résultats ont prouvé une meilleure performance avec l'hydrogène BIP® comparé à l'hélium, la ligne de référence ayant gagné en stabilité et en précision.

« Nous sommes extrêmement ravis d'être passés de l'hélium à l'hydrogène BIP® pour la CG », a déclaré le Dr Vega. « Ce choix nous a permis de réduire les coûts d'utilisation de cet outil analytique tout en améliorant sa performance et sa fiabilité ».

A condition d'utiliser le niveau de pureté adéquat et de prendre les mesures de sécurité appropriées, elle a ajouté : « L'hydrogène peut être un gaz porteur extrêmement efficace pour améliorer la qualité, accélérer votre processus et réaliser des économies ».



**« L'hydrogène peut être un gaz porteur extrêmement efficace pour améliorer la qualité, accélérer votre processus et réaliser des économies ».**

Dr Lourdes Vega, MATGAS.

**MATGAS**

**Pour plus d'informations,  
veuillez nous contacter :**

**France**

**Air Products SAS**

78 rue Championnet

75881 Paris Cedex 18

T +33 0800 480 030

F +33 01 44 92 51 21

E [frinfo@airproducts.com](mailto:frinfo@airproducts.com)

**Belgique**

**Air Products SA**

J.F. Willemsstraat 100

1800 Vilvoorde

T +32 02 255 28 95

E [beinfo@airproducts.com](mailto:beinfo@airproducts.com)

[airproducts.be/fr](http://airproducts.be/fr)



**tell me more\***

[airproducts.fr](http://airproducts.fr)  
[airproducts.be/fr](http://airproducts.be/fr)

\*pour en savoir plus