

Étude sur la stabilité des fioles de méthanol : Résumé pour les clients

Objectif

L'objectif de cette étude d'un an était d'évaluer la stabilité et la viabilité des fioles de méthanol couramment utilisées dans l'analyse des composés organiques volatils (COV) lorsqu'elles sont stockées dans diverses conditions environnementales. Les fioles de méthanol sont essentielles à l'échantillonnage environnemental et doivent conserver leur pureté afin d'assurer la validité des résultats analytiques. Avec le temps, des facteurs environnementaux tels que les variations de température, les contaminants aériens, l'humidité et la proximité des produits chimiques peuvent compromettre l'intégrité du méthanol, entraînant potentiellement des faux positifs ou des résultats altérés.

Pour répondre à cette préoccupation, AGAT Laboratoires a lancé une étude contrôlée visant à :

- Simuler des scénarios de stockage réalistes reflétant à la fois des environnements de stockage clients idéaux et contraignants.
- Fournir aux clients des recommandations fondées sur des données scientifiques concernant les pratiques de stockage et la durée de conservation prévue.
- Évaluer si les fioles de méthanol plus anciennes (p. ex. stockées depuis 2019) demeurent utilisables.
- Examiner les risques de contamination par une exposition intentionnelle à l'acétone, solvant de laboratoire courant.

En menant cette étude, AGAT vise à assurer la confiance des clients quant à l'utilisation des fioles de méthanol stockées sur de longues périodes, et à établir des lignes directrices pour des pratiques sécuritaires et fiables de préservation des échantillons.

Conception de l'étude

L'étude a été réalisée dans le laboratoire environnemental de Calgary au 2910 12e rue NE (2910).

- Taille de l'échantillon : 120 fioles de méthanol (en 4 lots de 30 fioles)
- Calendrier de tests : bimensuel (26 séries au total)
- Analyses effectuées : balayage COV (ex. acétone, benzène, toluène, xylènes) et inspection physique (vérification du volume, du poids, etc.)

Lieu de stockage	Description	Objectif
Bureaux (2910)	Environnement de bureau intérieur à température stable et exempt de contaminants.	Groupe témoin servant à évaluer les conditions de base avec une variabilité environnementale minimale.
Entrepôt arrière (2910)	Environnement d'entrepôt typique avec variations de température et expositions possibles.	Simule les conditions de stockage courantes chez les clients (ex. avec les fournitures).
Réfrigérateur légal (2910)	Stockage froid, stable et sec dans un réfrigérateur de laboratoire désigné.	Évalue le stockage à long terme en conditions réfrigérées.
Hottes organiques (2910)	Zone de laboratoire exposée aux divers organiques volatils et facteurs environnementaux.	Teste l'impact des sources potentielles de contamination aérienne.
Baie (2910) - Pour les fioles plus anciennes « legacy »	Fioles de 2019 conservées dans des sacs refermables à l'intérieur de contenants isolés, exposées aux vapeurs et à la chaleur.	Évalue la viabilité à long terme dans des conditions non contrôlées.

Principaux constats

- **Stabilité COV** : Pendant 52 semaines, aucune contamination par COV n'a été détectée dans les quatre principales conditions de stockage. Cela démontre une forte stabilité des fioles de méthanol lorsqu'elles sont conservées dans des conditions typiques de laboratoire et d'entrepôt, même avec des fluctuations modérées de température.
- **Fioles plus anciennes (2019)** : Des fioles stockées environ 5 ans dans des conditions non idéales (baie exposée aux émissions de véhicules et à la chaleur) n'ont montré aucune contamination par COV, démontrant une résilience à long terme lorsqu'elles sont scellées et manipulées correctement. Les fioles étaient conservées dans des sacs refermables, rangées dans des malles isolées individuelles, puis placées dans un contenant de plastique fermé. Cette approche multicouche a fourni plusieurs barrières contre la contamination potentielle.
- **Essais prolongés – Scénarios de contamination forcée**
Au cours des dernières semaines de l'étude, AGAT a introduit de nouvelles conditions de stockage simulant des environnements à haut risque de contamination :
 - Méthanol conservé avec des fioles d'acétone scellées et partiellement ouvertes.
 - Bouchons dans diverses positions (fermés, desserrés, complètement retirés).
 - Inclusion d'échantillons d'eau déionisée (DI) à des fins de comparaison.
 - **Résultats** : Les fioles de méthanol non scellées stockées à proximité d'une fiole d'acétone ouverte ont montré une contamination à l'acétone en moins d'une semaine, tout comme les échantillons d'eau DI. Cela a confirmé que la proximité directe avec des solvants ouverts peut compromettre l'intégrité des échantillons.

Conclusion

L'étude sur la stabilité des fioles de méthanol a démontré que celles-ci conservent leur stabilité chimique et demeurent exemptes de contamination lorsqu'elles sont conservées dans des contenants scellés sous des conditions simulant celles d'un laboratoire ou d'un environnement de terrain. Même les fioles stockées pendant plusieurs années dans des environnements non contrôlés (ex. depuis 2019) ont maintenu leur intégrité, à condition que le sceau demeurait intact et que le niveau de méthanol restait au-dessus de la ligne désignée de 10 mL.

L'introduction de scénarios de contamination forcée a confirmé que **l'exposition directe à des contenants de solvants** ouverts (en particulier l'acétone) pose un risque de contamination, non seulement pour les fioles de méthanol, mais aussi pour les échantillons d'eau conservés

dans le même environnement. Cela souligne l'importance d'une séparation adéquate et d'un scellement rigoureux des matériaux lors du stockage, du transport et de la manipulation.

L'acétone a été choisie pour cette étude car il s'agit d'un composé léger et hautement volatil, couramment rencontré en laboratoire et sur le terrain. Son point d'ébullition relativement bas et sa pression de vapeur élevée le rendent plus susceptible de se volatiliser dans l'air en conditions normales. En utilisant l'acétone, l'objectif était d'évaluer si un composé de cette nature pouvait migrer vers un contenant témoin adjacent par transfert de vapeur, plutôt que de simplement se dissiper dans l'air. Cette démonstration est importante puisqu'elle met en évidence le risque de contamination croisée des échantillons lors de la manipulation de substances volatiles.

Recommandations

AGAT Laboratoires recommande les pratiques exemplaires suivantes pour le stockage et l'utilisation des fioles de méthanol :

1. Durée de stockage :

- Les fioles de méthanol peuvent être conservées et utilisées en toute sécurité jusqu'à 12 mois, à condition que les conditions de stockage appropriées soient respectées. Toutefois, pour des périodes de stockage de plus de 6 mois, une vérification (comme décrit ci-dessous) est conseillée.

2. Environnement de stockage :

- Stocker les fioles dans des contenants scellés, dans des environnements secs et à température stable.
- Éviter la proximité avec des solvants ouverts, des vapeurs chimiques ou des composés hautement volatils.
- Réduire au minimum l'exposition aux vibrations, à la poussière et à l'humidité.

3. Scellement et manipulation :

- S'assurer que les fioles soient toujours bien scellées.
- Ne pas utiliser de fioles dont le niveau de méthanol est inférieur à la ligne indicatrice de 10 mL.

4. Vérification :

- Pour toute fiole stockée plus de 6 mois, AGAT recommande fortement de soumettre un blanc de solvant pour un balayage COV afin de valider la viabilité du méthanol avant son utilisation pour l'échantillonnage ou l'analyse.

5. Étiquetage et suivi :

- Tenir des registres clairs des numéros de lots, des conditions et des durées de stockage afin d'assurer la traçabilité et le contrôle de la qualité.