

Méthode analytique

Détermination de l'acide acétique dans l'air par HPLC-UV

Responsable technique de la méthode

Pierre-Luc Cloutier, M. Sc., chimiste

Personne(s) ayant contribué à la présente version de cette méthode

Simon Aubin, M. Sc., chimiste, CIH, ROH

Josée Poulin, B. Sc., technicienne de laboratoire

Catherine Choinière, B. Sc., technicienne de laboratoire

MÉTHODES DE
LABORATOIRES

MA-195

Avis de non-responsabilité

L'IR SST ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document. En aucun cas l'IR SST ne saurait être tenu responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information. Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle. Les méthodes d'analyses ou d'étalonnage sont celles mises au point ou retenues par l'IR SST pour l'exécution de ses différents mandats. Elles peuvent requérir l'utilisation de matériels, d'opérations ou d'équipements dangereux. Ces méthodes n'ont pas pour but de mentionner tous les problèmes de sécurité associés avec leur utilisation. C'est la responsabilité de l'utilisateur d'établir les pratiques de santé et de sécurité appropriées. L'utilisation des données incluses dans ces méthodes se fera aux seuls risques de l'utilisateur : l'IR SST se dégage de toute responsabilité relative aux erreurs ou aux dommages qui découleraient de telle utilisation et de telle application. Les hyperliens qui apparaissent dans ce document ont été validés au moment de la publication.

Cette publication est disponible en version PDF sur le site Web de l'IR SST.

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2021
ISBN : 978-2-89797-160-1

Lorsque imprimé, ce document est non contrôlé.
SVP vous référer au document disponible sur support informatique

No. Révision : 5 - Date de diffusion: 2021-04-14

SUBSTANCES	CAS	NORMES ¹
Acide acétique	64-19-7	25 mg.m ³ (VEMP ²) 37 mg.m ³ (VECD ³)

¹ Règlement sur la santé et la sécurité du travail

² Valeur d'exposition moyenne pondérée

³ Valeur d'exposition courte durée

APPLICABILITÉ

Acide acétique dans l'air.

Domaine : 40 à 2100 µg/tube

Coefficient de détermination (r^2) ≥ 0,990

LIMITATIONS ET INTERFÉRENCES

Des interférences chromatographiques peuvent être observées lors de l'utilisation de cette méthode. Il peut s'agir alors de composés captés par le média collecteur, soit le tube contenant du charbon actif, qui interfère avec l'acide acétique suite au prélèvement en zone respiratoire.

Plusieurs stratégies permettent d'éliminer ou de diminuer ces interférences. Les stratégies principales utilisées dans cette méthode d'analyse pour diminuer ou éliminer les interférences sont :

- l'appariement de la composition (matrice) des solutions d'étalonnage et celle des solutions d'échantillon;
- l'utilisation d'un témoin lors du prélèvement.

Il est important de considérer tout élément pertinent lors du prélèvement afin de cibler les interférences le plus efficacement possible avant le traitement de l'échantillon et l'interprétation des résultats.

Il peut s'avérer qu'une interférence soit impossible à résoudre, causant une sous-estimation ou une surestimation du résultat. Une note au rapport est alors émise à cet effet.

PRÉLÈVEMENT

1) Système d'échantillonnage

Média	Tube de charbon actif 100 mg / 50 mg, 6 X 70 mm, 20-40 mesh
-------	---

Consigne : Un tube provenant du même lot doit être prévu comme témoin lors de l'échantillonnage sur le terrain.

2) Conditions de prélèvement recommandées

Débit recommandé : 1,0 L.min⁻¹

Volume recommandé : 50 L

3) Durée de conservation testée et validée des échantillons

À environ -20 °C durant 4 semaines.

4) Entreposage du matériel

À température pièce. Selon la date d'expiration du fournisseur.

5) Détails

Casser les deux extrémités du tube de verre. Assembler le tube dans la direction désignée avec de la tubulure en plastique avec la pompe et placer le tube dans la zone respiratoire du travailleur.

Procéder à l'échantillonnage selon les conditions de prélèvement recommandées.

Après l'échantillonnage, refermer les extrémités du tube avec les bouchons rouges fournis. Emballer et expédier les échantillons dans une glacière au laboratoire.

Tous les échantillons doivent être conservés au congélateur (~ -20 °C).

Pour plus d'information sur l'échantillonnage, se référer au *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail*¹

Commentaires :

Les conditions pour les prélèvements sont des conditions recommandées. Elles peuvent être modifiées en cas de besoin.

RÉACTIFS ET ÉTALONS

- Acide acétique glacial (CAS 64-19-7)
- Eau déminéralisée
- Hydroxyde de sodium (CAS 1310-73-2)

APPAREILLAGE ET MATÉRIEL

- Tube de charbon actif 100 mg / 50 mg, 6 x 70 mm, 20-40 mesh
- Fioles jaugées de volume approprié munies de bouchons étanches pour préparation de solutions étalons ou de contrôles
- Pipettes automatiques de volume approprié pour préparation de solutions étalons ou de contrôles
- Filtres Millex PTFE (0,22 µm, 13 mm)
- Seringues en polypropylène de 3 mL
- Colonne : X-Select, HSS T3, 3,5 µm, 150 mm x 3,0 mm D.I., ou l'équivalent
- Chromatographe liquide haute performance (HPLC) avec détecteur UV
- Agitateur mécanique tel que de type *Eberbach*

PRÉPARATION DE L'ANALYSE

Nombre d'étapes de préparation : 8

Étape 1	Préparer des solutions d'étalonnage d'acide acétique dans une solution de NaOH 0,1 N allant de 40 µg/mL à 2100 µg/mL.
Étape 2	Casser les tubes et placer les sorbants de chacune des sections (charbon actif) dans un ballon de 10 mL préalablement identifié.
Étape 3	Ajouter 1 mL d'une solution de NaOH 0,1 N dans chacun des ballons de 10 mL pour les échantillons.
Étape 4	Ajouter 1 mL des solutions d'étalonnage et de contrôle qualité dans chacun des ballons de 10 mL identifiés pour ces étalons et échantillons de contrôle.
Étape 5	Placer les ballons de 10 mL sur un agitateur mécanique et les agiter doucement durant 30 minutes.
Étape 6	Compléter chaque ballon au volume (10 mL) avec de l'eau déminéralisée.
Étape 7	Filtrer la solution résultante à l'aide d'une seringue munie d'un filtre de 0,22 µm.
Étape 8	Transférer une aliquote dans un vial et analyser par HPLC-UV.

Commentaires :

Les échantillons de contrôle qualité (CQ) et les étalons sont préparés en utilisant des lots différents d'acide acétique glacial.

CONDITIONS ANALYTIQUES

Technique analytique :	Chromatographe liquide haute performance
Détecteur :	UV 210 nm
Pompe :	Quaternaire
Colonne/Température :	X-Select, HSS T3, 3,5 µm, 150 mm X 3,0 mm D. I. à 30 °C
Éluant :	100 % H ₂ SO ₄ 0,01 N
Débit :	0,3 mL/min
Volume d'injection :	10 µL
Temps de rétention :	~ 5,1 minutes

Note : Le temps de rétention est donné à titre indicatif seulement dû aux variations qui peuvent survenir quant au choix du système chromatographique et/ou de la colonne chromatographique utilisée. Le temps de rétention devrait être confirmé par l'injection d'un étalon concentré d'acide acétique. Le système utilisé lors de l'élaboration de la méthode est le modèle Alliance de la marque Waters.

ÉTALONNAGE

La concentration de l'échantillon est déterminée par une équation de type linéaire comme indiqué ici-bas :

$$surface = A(\mu g) + B$$

Commentaires :

La concentration de l'acide acétique déterminée dans l'échantillon doit se situer dans le domaine de l'étalonnage de la méthode analysée. S'il s'avère que la concentration d'acide acétique dans l'échantillon est supérieure à la concentration la plus élevée de ce domaine, une dilution appropriée de l'échantillon est effectuée, puis l'analyse est réalisée de nouveau en tenant compte du facteur de dilution lors des calculs.

CALCULS ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

Calcul de la concentration de l'élément considéré pour l'échantillon d'air :

$$\mu g = \frac{surface - B}{A}$$

Où :

μg = Quantité de l'élément dans le tube échantillonné, en $\mu g/tube$
 Surface = Intégration de l'aire du pic d'acide acétique
 A et B = Facteurs obtenus de la droite d'étalonnage de type linéaire

$$[\mu g/m^3] = \frac{\mu g}{V}$$

Où :

$\mu g/m^3$ = Concentration de l'élément dans l'échantillon d'air, en $\mu g/m^3$
 μg = Quantité d'acide acétique, en $\mu g/tube$
 V = Volume en m^3

VALIDATION

Remarque : Ces données de validation représentent la performance de la méthode au moment de sa publication. Pour les valeurs à jour de certaines données, consulter le site Web de l'IRSST.

Limite de détection et Limite de quantification

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	LIMITE DE DÉTECTION ($\mu g.tube^{-1}$)	LIMITE DE QUANTIFICATION ($\mu g.tube^{-1}$)
Acide acétique	5,5	18

Précision (Fidélité)

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	RÉPLICABILITÉ (%)	RÉPÉTABILITÉ (%)
Acide acétique	0,56	1,3

Justesse

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	JUSTESSE (%)
Acide acétique	99,7

Récupération

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	RÉCUPÉRATION (%)
Acide acétique	96,8

Incertitude analytique

Remarque : Ces données représentent la performance de la méthode au moment de sa publication. Pour les valeurs d'incertitude analytique à jour, consulter le site Web de l'IRSST.

L'incertitude de mesure analytique (CV_a) de la méthode est déterminée à partir de résultats individuels obtenus sur des échantillons soumis à l'ensemble de la procédure analytique. Celle-ci ne tient pas compte d'un seuil de probabilité (95 %, par exemple) ni de la contribution de l'incertitude associée à l'échantillonnage.

COMPOSÉ OU ÉLÉMENT	CV_a (%)
Acide acétique	4,6

Pour information supplémentaire sur la détermination des incertitudes, se référer au *Document explicatif pour éléments de validation de méthodes*, I-G-041, de la Direction des laboratoires de l'IRSST.

RÉFÉRENCES

Drolet, D. et Beauchamp, G. (2012). *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail* (Guide technique n° T-06). Montréal, QC: IRSST. Tiré de <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/T-06.pdf>

Loi sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, c. S-2.1.

Occupational Safety and Health Administration. (2003). *Acetic acid*. Tiré de <https://www.osha.gov/dts/sltc/methods/partial/pv2119/pv2119.html>

Règlement sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, c. S-2.1, r. 13.