

**Etiquetage des émissions en polluants volatils d'un module  
« Entrevous » selon les normes ISO 16000 et analyse spécifique des  
émissions en Diisocyanate de diphénylméthane**

Rapport d'analyse N° D-080319-02521

Demandeur : ENGELVIN – Samuel PASSEBOIS – Accord s/ Devis

Nombre d'échantillons : 1

Date d'arrivée des échantillons : 08-03-2019

Service Air intérieur / COV  
Y. MALVAUT, Responsable d'Opération



Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à essais ou analyses.

Ce rapport ne peut être reproduit partiellement sans l'approbation de BUREAU VERITAS LABORATOIRES.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole : Cofrac

**BUREAU VERITAS LABORATOIRES**  
Société par Actions Simplifiée  
8, Av. de Bourgogne - Z.A. des Béthunes  
95310 SAINT-OUEN- L'AUMONE

Adresse postale : B.P. 99102  
95073 CERGY-PONTOISE CEDEX  
Téléphone : 01 34 64 22 83  
Télécopie : 01 34 64 21 58

SAS au capital de 151 340,00 Euros  
RCS Nanterre 501 658 421 – APE 7120B  
Siège Social : 8, Cours du Triangle  
92800 PUTEAUX

## **I- Objectif de l'essai**

L'objectif de cet essai est de caractériser et de quantifier les émissions de composés organiques volatils (COV) et d'aldéhydes demandés dans le décret N° 2011-321 de mars 2011 et l'arrêté du 19 avril 2011 émis par l'échantillon sur une durée de 28 jours afin de classer le produit entre A+ (très faible émission) et C (forte émission), ainsi que de diisocyanate de diphenylméthane [N° CAS : 101-68-8].

## **II- Principe de la méthode d'essai**

L'échantillon est conditionné comme indiqué dans la méthode ISO 16000-9 pendant 28 jours en chambre d'essai d'émission dans des conditions constantes de température, d'humidité relative et de débit d'air spécifique par unité de surface.

Des prélèvements d'air de la chambre d'émission sont réalisés après 28 jours de conditionnement selon les méthodes ISO 16000-6 pour les analyses COV et selon la méthode ISO 16000-3 pour les analyses aldéhydes.

Les classes d'émissions sont déterminées selon le tableau de classification de l'arrêté du 19 avril 2011.

## **III- Références**

### **a. Préparation de l'échantillon**

NF EN ISO 16000-11 : Air intérieur – Partie 11 : Dosage de l'émission de composés organiques volatils de produits de construction et d'objets d'équipement – Echantillonnage, conservation des échantillons et préparation d'échantillons pour essais (AFNOR, 2006).

### **b. Conditionnement**

NF EN ISO 16000-9 : Air intérieur – Partie 9 : Dosage de l'émission de composés organiques volatils de produits de construction et d'objets d'équipement – Méthode de la chambre d'essai d'émission (AFNOR, 2006).

### **c. Prélèvements et analyses**

NF ISO 16000-3 : Air intérieur – Partie 3 : Dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonyles – Méthode par échantillonnage actif (AFNOR, 2011).

NF ISO 16000-6 : Air intérieur – Partie 6 : Dosage des composés organiques volatils dans l'air intérieur des locaux et chambres d'essai par échantillonnage actif sur l'adsorbant Tenax TA, désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse utilisant MS ou MS-FID (AFNOR, 2012).

#### IV- Description et suivi de l'échantillon

	<b>Module « Entrevous »</b>
	
N° de l'échantillon	Entrevous
N° de l'échantillon Bureau Veritas (LIMS)	D-080319-02521-001
Nom du fournisseur	ENGELVIN BOIS MOULE
Référence commerciale	Entrevous
Descriptif produit	Module
N° de lot	19040340
Processus de sélection des échantillons	Au hasard
Conditionnement	Papier aluminium + Film PE
Date de production	04/03/2019
Date d'emballage	04/03/2019
Volume de la chambre	0,0509 m <sup>3</sup>
Durée du conditionnement	28 jours
Début de l'essai	11/03/2019 11:45:00
Prélèvement à 28 jours	09/04/2019 10:50:00
Humidité relative	50 ± 5 %
Température	23 ± 2 °C
Nom et coordonnées de la personne ayant effectuée les prélèvements et les analyses	Cyrielle IENGO & Olivier LINARD Bureau Veritas Laboratoires 8, avenue de Bourgogne - 95310 Saint Ouen l'Aumône <a href="mailto:Laboair.interieur@fr.bureauveritas.com">Laboair.interieur@fr.bureauveritas.com</a>

#### V- Préparation de l'éprouvette d'essai

Les bords et le revers sont calfeutrés avec de l'aluminium et du scotch aluminium non émissif puis l'éprouvette d'essai est placée en chambre d'essai d'émission en verre propre (Blanc de la chambre réalisé avant).



Figure 1 : Chambre d'essai d'émission

## VI- Conditionnement de l'éprouvette

L'éprouvette d'essai est conditionnée pendant 28 jours dans une chambre d'essai d'émission en verre d'un volume de 51 litres. Comme demandé dans la norme ISO 16000-9 les paramètres d'essai suivants sont appliqués :

Paramètres d'essai	Conditions d'application
Chambre d'essai d'émission	CLIMPAQ en verre
Volume de la chambre	0,0509 m <sup>3</sup>
Durée du conditionnement	28 jours
Humidité relative	50 ± 5 %
Température	23 ± 2 °C
Surface de l'éprouvette	0,056 m <sup>2</sup>
Facteur de charge	1,102 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Débit d'air	1,17 L/min
Vitesse d'air	0,23 m/s
Scénario	Sols/Plafond
Taux de ventilation spécifique (q c)	1,25 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> .h)

## VII- Conditions de prélèvement des COV et des aldéhydes

Les prélèvements de COV sont réalisés selon la norme NF ISO 16000-6 en double par pompage sur tube Tenax avant le début de l'essai (J0) puis après 28 ± 2 jours (J28) de conditionnement de l'éprouvette en chambre d'essai d'émission.

Prélèvements	COV	
Nombre de tubes	2	
Support adsorbant	Tenax TA	
Durée du prélèvement	60 min	30 min
Débit de prélèvement	80 ml. min <sup>-1</sup>	80 ml. min <sup>-1</sup>
Volume d'air prélevé	4.8 L	2.4 L

Les prélèvements d'aldéhydes sont réalisés en même temps que les prélèvements COV sur cartouche adsorbante imprégnée de DNPH (2,4-dinitrophénylhydrazine) selon la norme NF ISO 16000-3.

Prélèvements	Aldéhyde/Cétone
Nombre de tubes	1
Support adsorbant	DNPH
Durée du prélèvement	120 min
Débit de prélèvement	700 ml. min <sup>-1</sup>
Volume d'air prélevé	84 L

Les prélèvements de diisocyanate de diphenylméthane sont réalisés en même temps que les prélèvements COV et d'aldéhydes sur filtre imprégné selon la méthode adaptée MétroPol M-235. Les analyses sont sous-traitées à un laboratoire partenaire.

Prélèvements	MDI (Diisocyanate de diphenylméthane) [N° CAS : 101-68-8]
Nombre de support	1
Support adsorbant	Filtre imprégné
Durée du prélèvement	270 min
Débit de prélèvement	700 ml. min <sup>-1</sup>
Volume d'air prélevé	189 L

### VIII- Conditions d'analyse des prélèvements COV et aldéhydes

L'analyse des COV sont effectuée grâce à un thermodésorbteur Perkin Elmer 650 couplé à un GC Clarus 680/ MS Clarus 600C/FID Perkin Elmer selon la norme NF ISO 16000-6. Les tubes sont chauffés par le thermodésorbteur pendant 30 min à 280°C. Ce chauffage provoque une désorption des substances volatiles qui passent alors à travers la colonne chromatographique du GC puis sont détectées par le spectromètre de masse (MS) et FID. Le screening est réalisé en MS et la quantification en FID en équivalent toluène pour les COV Totaux et en spécifiques pour les différentes molécules.



Figure 2 : Photographie du système de Thermodésorption couplé au GC/MS/FID

Appareil	Paramètres	Conditions analytiques
Thermodesorbeur	Température Vanne	250°C
	Température tube	280°C
	Durée désorption tube	15 min
	Débit Desorb	30 ml/min
	Température cryogénie	- 30°C
	Température chauffage piège	300°C
	Rampe de chauffage piège	40°C/s
GC	Programmation de température GC	40°C pdt 2min 3°C/min jusqu'à 92°C 5°C/min jusqu'à 160°C 10°C/min jusqu'à 280°C 280°C pdt 10 min
	Colonne capillaire	colonne capillaire apolaire (phase stationnaire : 5% phenyl-methyl siloxane) 50 m x 0,32 mm x 0,52µm
FID		O2 : 450ml/min H2 : 45ml/mi Atténuation : -6
MS	Scan	29 à 520 uma
	Inter scan time	0,1 s

L'analyse des aldéhydes est réalisée selon la norme NF ISO 16000-3. Les cartouches sont éluées dans 5 ml d'acétonitrile. Une injection de 5 µl de cette solution d'éluion est ensuite analysée par chromatographie liquide hautes performances (HPLC) sur un système Perkin Elmer équipé d'un détecteur UV à barrette de diode.

Les aldéhydes sont identifiés et quantifiés par étalonnage spécifique.



Figure 3 : Photographie du système de chromatographie

Prélèvements	Aldéhyde
Détecteur	UV-VIS à barrette de diodes (360 nm)
Colonne	Phase inverse C18, 2,7µm, diamètre = 4,6mm, L = 15cm, tube Inox
Débit d'éluion	0,80 ml/min
Température colonne	30°C

## IX- Résultats des essais

### a. Concentrations d'exposition

$C_{exp}$  en  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  est la concentration que l'on obtiendrait dans une pièce témoin définie dans l'arrêté du 19 avril 2011.

$$C_{exp} = SER / q_e$$

$q_e$  : taux de ventilation spécifique théorique du scénario ( $\text{m}^3\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ )

SER : Facteurs d'émissions spécifiques en COV et en aldéhydes ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ )

$$SER = C_{mes} * q_c$$

$q_c$  : Taux de ventilation spécifique de l'essai ( $\text{m}^3\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ )

$C_{mes}$  : Concentration en COV et en aldéhydes mesurées au temps  $t$  ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )

N° CAS	Nom du composé	tR (min)	C exp ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
			J 28
50-00-0	Formaldéhyde COFRAC	11.5	2,7
75-07-0	Acétaldéhyde	14.5	<LQ (ND)
108-88-3	Toluène	12.4	<LQ (ND)
127-18-4	Tétrachloroéthylène	14.5	<LQ (ND)
1330-20-7	Xylènes (m-, o-, p-)	17.7 et 19.1	<LQ (ND)
95-63-6	1,2,4-Triméthylbenzène	24.4	<LQ (ND)
106-46-7	1,4-Dichlorobenzène	25.3	<LQ (ND)
100-41-4	Éthylbenzène	17.3	<LQ (ND)
111-76-2	2-Butoxyéthanol	19.7	<LQ (ND)
100-42-5	Styrène	19.0	<LQ (ND)
COV <sub>FID</sub>			<LQ (20)

- L'incertitude élargie relative s'élève pour la mesure du formaldéhyde à 36 %.
- LQ formaldéhyde COFRAC :  $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et LD formaldéhyde COFRAC :  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- LQ acétaldéhyde :  $2.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- LQ autres COV :  $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- ND : Non détecté
- Tr : temps de rétention

N° CAS	Nom du composé	Technique	C exp ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
			J 28
101-68-8	MDI (Méthylène diphényl diisocyanate)	LC/FLUO/Désorption chimique – Méthode adaptée MétroPol M-235 (analyse sous-traitée)	< LQ (0,26)

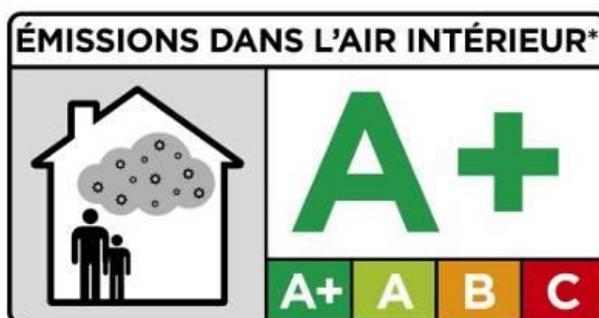
- LQ diisocyanate :  $0,05 \mu\text{g}/\text{filtre}$

**Etiquetage du produit préconisé :**

Les concentrations des 10 COV et des COV Totaux ciblés par l'étiquetage sont inférieures aux valeurs limites ci-dessous. Celles-ci ne tiennent pas compte de l'incertitude de mesure.

Etiquetage préconisé	C	B	A	A+
Formaldéhyde	>120	<120	<60	<10
Acétaldéhyde	>400	<400	<300	<200
Toluène	>600	<600	<450	<300
Tétrachloroéthylène	>500	<500	<350	<250
Xylènes	>400	<400	<300	<200
1,2,4-Triméthylbenzène	>2000	<2000	<1500	<1000
1,4-Dichlorobenzène	>120	<120	<90	<60
Éthylbenzène	>1500	<1500	<1000	<750
2-Butoxyéthanol	>2000	<2000	<1500	<1000
Styrène	>500	<500	<350	<250
COVT	>2000	<2000	<1500	<1000

\*Information représentative des émissions dans l'air intérieur des substances volatiles présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de C (fortes émissions) à A+ (très faibles émissions)



**X- Annexes****a. Chromatogramme J 28****b. Assurance qualité/Contrôle qualité**

La concentration de fond du formaldéhyde est conforme au seuil demandé dans l'ISO 16000-9.  
Les taux de récupération du toluène et du n-dodecane sont supérieurs à 80%.  
Les informations ci-dessus et les duplicats des analyses sont disponibles sur demande, ainsi que les enregistrements des conditions d'essai (Température, Humidité, Débits)