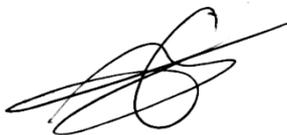


**FRANCE CONSTRUCTION**  
**M. Xavier ESCANDE**  
165 Rue de l'Initiative  
83390 CUERS

# Etiquetage des émissions en polluants volatils selon les normes ISO 16000

## RAPPORT D'ANALYSES R/19/18151AFr

| n°<br>Version | Validation -<br>Direction scientifique et<br>technique / Direction qualité                           | Vérification -<br>Adjoint à la Direction<br>scientifique et technique                           | Date d'édition<br>de la version | Date<br>modification |
|---------------|--|---|---------------------------------|----------------------|
| 1             | J.-F. LACROIX<br> | G. HAZAN<br> | 19/06/2019                      | /                    |

Dossier 4597/19/00001  
Rapport R/19/18151AFr

Ce rapport ne concerne que l'échantillon soumis à l'analyse. Reproduction partielle interdite sans l'accord d'Analytice. Seul le rapport original fait foi.  
F-63 – V2 – 22/04/2009

19/06/2019  
Page 1/10

## SOMMAIRE

|  | Page |
|--|------|
| 1. Cadre de la mission   | 3    |
| 2. Principe de la méthode d'essai                                    | 3    |
| 3. Références  | 3    |
| 3.1. Préparation de l'échantillon                                    | 3    |
| 3.2. Conditionnement   | 3    |
| 3.3. Prélèvements et analyses  | 4    |
| 4. Description et suivi de l'échantillon                             | 4    |
| 5. Préparation de l'éprouvette d'essai                               | 4    |
| 6. Conditionnement de l'éprouvette                                   | 5    |
| 7. Conditions de prélèvement des COV et des aldéhydes                | 5    |
| 8. Conditions d'analyse des prélèvements COV, aldéhydes et formamide | 6    |
| 9. Résultats des essais  | 8    |
| 9.1. Concentrations d'exposition                                     | 8    |
| 10. Annexes  | 10   |
| 10.1. Chromatogramme J 28  | 10   |
| 10.2. Assurance qualité/Contrôle qualité                             | 10   |

### IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

| Nos références | Informations fournies par le client  |  | Date de préparation | Date d'analyse            |
|----------------|--|--|---------------------|---------------------------|
|                | Vos références   | Description  |                     |                           |
| E/19/74914     | <b>Dalle Hexdalle HE 500X500mm<br/>épaisseur 25-35-45-55-65mm<br/>utilisation : sol pour aire de<br/>jeux intérieur ou extérieur</b> | Dalles de sol<br>amortissantes en<br>caoutchouc<br>(500x500mm) | /                   | Du 07/05 au<br>03/06/2019 |

Votre commande : **Proforma Bon Pour Accord**

## 1. Cadre de la mission

La Société FRANCE CONSTRUCTION demande à la Société Analytice de faire réaliser des essais afin de caractériser et de quantifier les émissions de composés organiques volatils (COV), de Formamide et d'aldéhydes demandés dans le décret N° 2011-321 de mars 2011 et l'arrêté du 19 avril 2011 émis sur une durée de 28 jours afin de classer le produit entre A+ (très faible émission) et C (forte émission).

## 2. Principe de la méthode d'essai

L'échantillon a été 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 ont été 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 des aldéhydes.

L'interprétation des résultats de l'étiquetage sont basés sur le tableau ci-dessous :

| Ratings                | C       | B       | A       | A+      |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Formaldéhyde           | > 120   | < 120   | < 60    | < 10    |
| Acétaldéhyde           | > 400   | < 400   | < 300   | < 200   |
| Toluène                | > 600   | < 600   | < 450   | < 300   |
| Tétrachloroethylene    | > 500   | < 500   | < 350   | < 250   |
| Xylène                 | > 400   | < 400   | < 300   | < 200   |
| 1,2,4-Triméthylbenzène | > 2 000 | < 2 000 | < 1 500 | < 1 000 |
| 1,4-Dichlorobenzène    | > 120   | < 120   | < 90    | < 60    |
| Éthylbenzène           | > 1 500 | < 1 500 | < 1 000 | < 750   |
| 2-Butoxyéthanol        | > 2 000 | < 2 000 | < 1 500 | < 1 000 |
| Styrène                | > 500   | < 500   | < 350   | < 250   |
| TVOC                   | > 2 000 | < 2 000 | < 1 500 | < 1 000 |

## 3. Références

Ce rapport a été établi sur la base du rapport d'analyses d'un laboratoire, disposant d'une accréditation ISO 17025 (ILAC full member) pour les méthodes mises en œuvre, ayant réalisé la prestation.

### 3.1. 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).

### 3.2. 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).

### 3.3. Prélèvements et analyses

NF ISO 16000-3 : Air intérieur – Partie 3 : Dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonylés –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).

### 4. Description et suivi de l'échantillon

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| Durée du conditionnement : | 28 jours         |
| Début de l'essai :         | 07/05/2019 11:00 |
| Fin de l'essai :           | 03/06/2019 10:25 |
| Humidité relative :        | 50 ± 5 %         |
| Température :              | 23 ± 2 °C        |

### 5. Préparation de l'éprouvette d'essai

Les bords et le revers de l'échantillon 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).

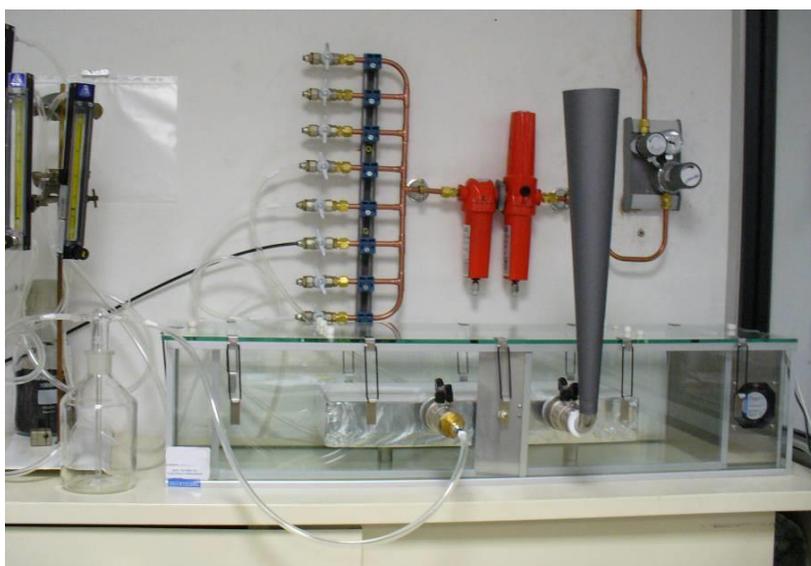


Figure 1 : chambre d'essai d'émission avec éprouvette

## 6. Conditionnement de l'éprouvette

Comme demandé dans la norme ISO 16000-9 les paramètres d'essai suivants ont été appliqués :

| Paramètres d'essai                   | Conditions d'application                 |
|--------------------------------------|--|
| Chambre d'essai d'émission           | CLIMPAQ en verre                         |
| Scénario                             | Sols / plafonds                          |
| Surface de l'éprouvette              | 0,054 m <sup>2</sup>                     |
| Facteur de charge                    | 1.061 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>     |
| Débit d'air                          | 1.13 L/min                               |
| Vitesse d'air                        | 0.22 m/s                                 |
| Taux de ventilation spécifique (q c) | 1.25 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> .h) |

## 7. Conditions de prélèvement des COV et des aldéhydes

Les prélèvements de COV ont été 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 des aldéhydes ont été 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         | Aldéhydes                 |
|----------------------|---------------------------|
| 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                      |

## 8. Conditions d'analyse des prélèvements COV, aldéhydes et formamide

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

| 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<br>3°C/min jusqu'à 92°C<br>5°C/min jusqu'à 160°C<br>10°C/min jusqu'à 280°C<br>280°C pdt 10 min   |
|                 | Colonne capillaire              | colonne capillaire apolaire<br>(phase stationnaire : 5% phenyl-<br>methyl siloxane)<br>50 m x 0,32 mm x 0,52µm |
| FID             | Flux                            | 280°C<br>O2 : 450ml/min<br>H2 : 45ml/mi<br>Attenuation : -6  |
| MS              | Scan                            | 29 à 520 uma   |
|                 | Inter scan time                 | 0,1 s  |



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

L'analyse des aldéhydes a été réalisée selon la norme NF ISO 16000-3. Les cartouches ont été éluées dans 5 ml d'acétonitrile. Deux injections de 6 µl de cette solution d'éluition ont ensuite été analysées par chromatographie liquide hautes performances (HPLC) sur un système Perkin Elmer équipé d'un détecteur UV à barrette de diode.

Les aldéhydes ont été identifiés et quantifiés par étalonnage spécifique.

| Prélèvements        | Aldéhydes  |
|---------------------|--|
| Détecteur           | UV-VIS à barrette de diodes (360 nm)                             |
| Colonne             | Phase inverse C18, 2,7µm, diamètre = 3,0mm, L = 15 cm, tube Inox |
| Débit d'éluition    | 0,35 ml/min  |
| Température colonne | 60°C   |



Figure 3 : photographie du système de chromatographie

## 9. Résultats des essais

### 9.1. Concentrations d'exposition

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

$$C \text{ exp} = \text{SER} / q \text{ e}$$

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

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

$$\text{SER} = C \text{ mes} * q \text{ c}$$

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

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

| CAS                 | Nom du composé         | Tr (min)       | C exp ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|---------------------|------------------------|----------------|------------------------------------|
|                     |                        |                | J 28                               |
| 75-12-7             | Formamide              | 10.0           | <LQ (ND)                           |
| 50-00-0             | Formaldéhyde           | 11.51          | <b>3.85</b>                        |
| 75-07-0             | Acétaldéhyde           | 14.50          | <b>6,62</b>                        |
| 108-88-3            | Toluène                | 9.69           | <b>&lt;LQ (trace)</b>              |
| 127-18-4            | Tétrachloroéthylène    | 11.31          | <LQ (ND)                           |
| 1330-20-7           | Xylènes (m-, o-, p-)   | 14.20 et 15.35 | <LQ (ND)                           |
| 95-63-6             | 1,2,4-Triméthylbenzène | 20.37          | <LQ (ND)                           |
| 106-46-7            | 1,4-Dichlorobenzène    | 21.33          | <LQ (ND)                           |
| 100-41-4            | Éthylbenzène           | 13.82          | <LQ (ND)                           |
| 111-76-2            | 2-Butoxyéthanol        | 12.64          | <LQ (ND)                           |
| 100-42-5            | Styrène                | 15.11          | <LQ (ND)                           |
| COVT <sub>FID</sub> |                        |                | <b>205.8</b>                       |

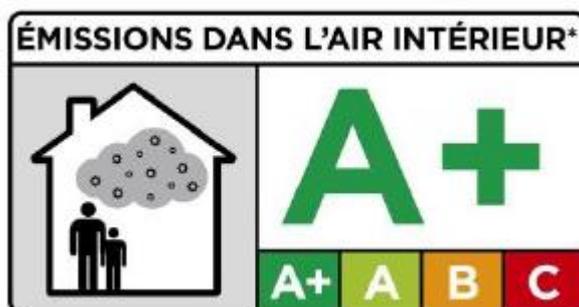
- L'incertitude élargie relative s'élève pour la mesure du formaldéhyde à 36 %.
- LQ formaldéhyde :  $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et LD formaldéhyde :  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- LQ acétaldéhyde :  $2.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- LQ autres COV :  $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- ND : Non détecté.
- Tr : temps de rétention.

## 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 |

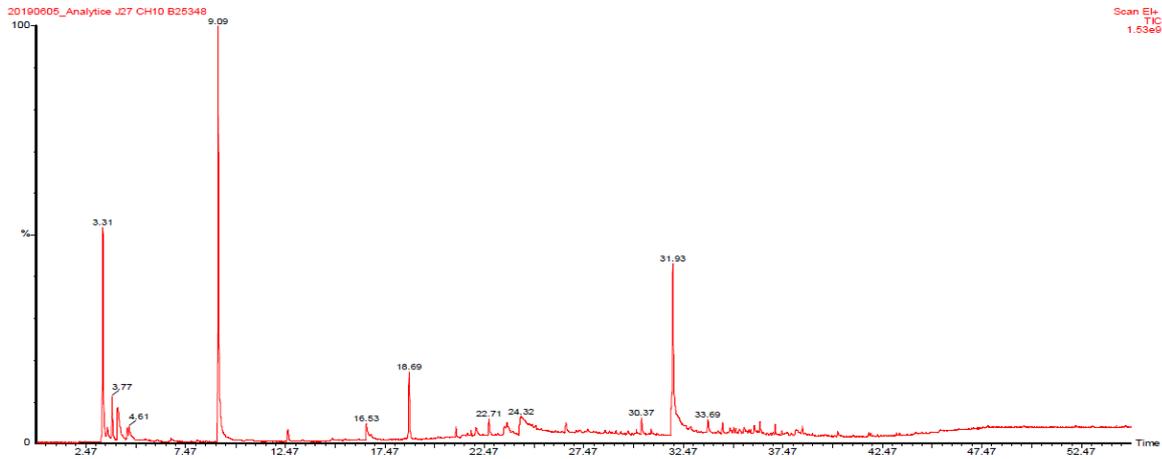
\*Information représentative des émissions dans l'air intérieur des substances volatiles présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de C (fortes émissions) à A+ (très faibles émissions).



Lors de ces essais le formamide n'a pas été détecté (< Limit de quantification de 2 µg/m³).

## 10. Annexes

### 10.1. Chromatogramme J 28



### 10.2. 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).