



Saint Ouen l'Aumone, the 04th of October 2021
Saint Ouen l'Aumone, le 04 Octobre 2021

Labelling of volatile pollutant emissions of a "PVC Foil BAUF" according to ISO 16000 Standards

Etiquetage des émissions en polluants volatils d'un « PVC Foil BAUF » selon les normes ISO 16000

Report N° D-200821-08410-001 / Rapport N° D-200821-08410-001

Customer / Demandeur: BAUF – Shenke SANNA – Quotation N°D-220721-30523

Number of sample / Nombre d'échantillons: 1

Received / Reçu le: 20-Aug-2021

Laboratory of VOC/Interior Air Analyses
Service Air Intérieur / COV

Chef de service ou suppléant :

Department head or his deputy

Cyrielle IENGO

The French version shall prevail. / La version française fait foi.

The test report relates only to items subject to testing or analysis.

This report may not be reproduced in part without the approval of BUREAU VERITAS LABORATOIRES.

Reproduction of this report is permitted only in the form of full photographic facsimile.

COFRAC accreditation attests to the competence of the laboratories for the tests covered by the accreditation, identified by the symbol: Cofrac

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



ACCREDITATION
N° 1-0036
PORTÉE
DISPONIBLE SUR
WWW.COFRAC.FR

I- Objective / Objectif de l'essai

The objective of this test was to characterize and quantify the emissions of volatile organic compounds (VOCs) emitted by the sample to comply with the decree N° 2011-321 of March 2011 and 19th April 2011. Emission ratings were established on the basis of measurements taken after 28 days in an emission test chamber. The aim was to classify emission rate from A+ to C, A+ indicating a very low level of emissions and C a high level of emissions. The level of emissions is indicated by the exposure concentration, expressed in $\mu\text{g.m}^{-3}$.

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. Les taux d'émission ont été établis sur la base de mesures effectuées après 28 jours dans une chambre d'essai d'émissions. L'objectif était de classer le taux d'émission de A+ à C, A+ indiquant un très faible niveau d'émissions et C un niveau élevé d'émissions. Le niveau des émissions est indiqué par la concentration d'exposition, exprimée en $\mu\text{g.m}^{-3}$.

II- Principle of the test / Principe de la méthode d'essai

The sample was conditioned as described in the ISO 16000-9 method for 28 days in an emission test chamber under constant conditions of temperature, relative humidity and air flow rate per unit specific surface.

Samples of chamber air emissions were carried out after 28 days of conditioning according to ISO 16000-6 methods for VOC analysis method for testing ISO 16000-3 aldehydes.

The emission classes are determined according to the classification table of the Order of 19 April 2011.

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- References / Références

a. Preparation of sample / Préparation de l'échantillon

NF EN ISO 16000-11: Indoor air - Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Sampling, storage of samples and preparation of test specimens (AFNOR, 2006).

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. Conditioning / Conditionnement

NF EN ISO 16000-9: Indoor air - Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test chamber method (AFNOR, 2006).

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).

a. Sampling and analyse / Prélèvements et analyses

NF ISO 16000-3: Indoor air – Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air Air intérieur (AFNOR, 2001).

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: Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA® sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID (AFNOR, 2012).

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 of sample / Description et suivi de l’échantillon

	PVC Foil BAUF
	
No. of sample* N° de l’échantillon	PVC Foil BAUF
No sample Bureau Veritas (LIMS) N° de l’échantillon Bureau Veritas (LIMS)	D-200821-08410-001
Supplier Name Nom du fournisseur	BAUF
Commercial reference Référence commerciale*	-
Product Description Descriptif produit*	PVC Foil BAUF
Lot Number N° de lot*	283-4
Sample selection process Processus de sélection des échantillons*	Pattern withdrawal
Conditionning Conditionnement	-
Manufacture date* Date de production	08-Aug-2021
Packing date* Date d’emballage	08-Aug-2021
Volume of the chamber Volume de la chambre	0,0509 m3
Conditioning period Durée du conditionnement	28 days
Beginning of the test Début de l’essai	26-Aug-2021 (11:04)
Sampling after 28 days Prélèvement à 28 jours	22-Sept-2021 (09:15)
Relative Humidity	50 ± 5 %

Humidité relative	
Temperature Température	23 ± 2 °C
Name and address of the person who performed the sampling and analysis Nom et coordonnées de la personne ayant effectuée les prélèvements et les analyses	Bureau Veritas Laboratoires 8, avenue de Bourgogne - 95310 Saint Ouen l'Aumône Laboair.interieur@bureauveritas.com

* : Information fournie par le client / information given by Customer

V- Preparation of the test specimen / Préparation de l'échantillon

The edges and back of the sample are caulked with non-emitative aluminum foil and the test specimen is placed in a clean glass emission test chamber (Blank chamber perform before).
Les bords et le revers de l'échantillon sont calfeutrés avec de l'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: Emission chamber with specimen

VI- Conditioning of sample / Conditionnement de l'éprouvette

The sample is conditioned for 28 days in an glass emission chamber of 51 liter. The test parameters below have been applied according to ISO 16000 standards:
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 :

Test Parameters / Paramètres d'essai	Conditions
Emission test chamber / Chambre d'essai d'émission	CLIMPAQ glass / CLIMPAQ en verre
Chamber Volume / Volume de la chambre	0,0509 m³
Conditioning period / Durée du conditionnement	28 days / 28 jours
Relative Humidity / Humidité relative	50 ± 5 %
Temperature / Température	23 ± 2 °C
Specimen surface / Surface de l'éprouvette	0.054 m²
Loading rate / Facteur de charge	1.061 m³/m³
Airflow / Débit d'air	1.13 L/min
Speed / Vitesse d'air	0.27 m/s
Scenario / Scénario	Ceiling / Plafond
Specific ventilation rate (q c) / Taux de ventilation spécifique (q c)	1.25 m³/(m².h)

VII- Sampling conditions of VOCs and aldehydes / Conditions de prélèvement des COV et des aldéhydes

The VOC samplings are conducted according to NF ISO 16000-6. It was carried out in double on Tenax tube before the start of the trial (J0) and after 28 ± 2 days (J28) of conditioning in the emission chamber.

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.

Sampling / Prélèvements	VOC / COV	
Number of tubes / Nombre de tubes	2	
Adsorbent support / Support adsorbant	Tenax TA	
Duration of sampling / Support adsorbant	60 min	30 min
Sample flow / Débit de prélèvement	80 ml. min ⁻¹	
Volume of sampled air / Débit de prélèvement	4.8 L	2.4 L

The samples of aldehydes were produced at the same time as the VOC samples on adsorbent cartridges impregnated with DNPH (2,4-dinitrophenylhydrazine) according to standard NF ISO 16000-3.

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.

Sampling / Prélèvements	Aldehydes / Aldéhydes
Number of tubes / Nombre de tubes	1
Adsorbent support / Support adsorbant	DNPH
Duration of sampling / Support adsorbant	120 min
Sample flow / Débit de prélèvement	700 ml. min ⁻¹
Volume of sampled air / Débit de prélèvement	84 L

VIII- Conditions of analyse of VOC and aldehydes sampling

The VOC analysis is performed using a Perkin Elmer thermodesorbeur 650 coupled to a GC Clarus 680/ MS Clarus 600C/FID Perkin Elmer according to NF ISO 16000-6. The tubes are heated by thermodesorbeur for 30 min at 280 ° C. This heating causes a desorption of volatile substances which are then passed through the chromatographic column and GC are detected by mass spectrometry (MS) and FID.

L'analyse des COV sont 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 sont chauffés par le thermodésorbeur 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: Photography of Thermal desorption System coupled to GC/MS/FID
Photographie du système de Thermodésorption couplé au GC/MS/FID

Appliance / Appareil	Parameter / Paramètres	Conditions
Thermodesorbeur / Thermodésorbeur	Temperature of valve / Température Vanne	250°C
	Temperature of tube / Température tube	280°C
	Time of desorption / Durée désorption tube	15 min
	Flow of inlet split / Débit de désorption	30 ml/min
	Cooling temperature / Température cryogénie	- 30°C
	Heating trap temperature / Température chauffage piège	300°C
	Increase of temperature of the trap / Rampe de chauffage piège	40°C/s
GC	Program of temperature for GC / Programmation de température GC	40°C lasting 2min 3°C/min until 92°C 5°C/min until 160°C 10°C/min until 280°C 280°C lasting 10 min 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
	Column / Colonne capillaire	Capillary column not polar (stationary phase : 5% phenyl- methylsiloxane) 50 m x 0,32 mm x 0,52µm colonne capillaire apolaire (phase stationnaire : 5% phenyl- methylsiloxane) 50 m x 0.32 mm x 0.52µm
FID		280°C O2: 450ml/min H2: 45ml/mi Attenuation: -6
MS	Scan	29 at 520 uma
	Inter scan time	0,1 s

Analysis of aldehydes is carried out according to standard NF ISO 16000-3. The cartridges are eluted in 5 ml of acetonitrile. One injection of 5ul of the elution solution are then analyzed by high performance liquid chromatography (HPLC) on a Shimadzu system equipped with a UV

detector diode array.
The aldehydes are identified and quantified by specific calibration.

*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 Shimadzu équipé d'un détecteur UV à barrette de diode.
Les aldéhydes sont identifiés et quantifiés par étalonnage spécifique.*



Figure 3: Photography of HPLC
Photographie de l'HPLC

Sampling / Prélèvements	Aldehydes / Aldéhydes
Detector / Détecteur	UV-VIS diode array (360 nm) UV-VIS à barrette de diodes (360 nm)
Column / Colonne	Inverse phase C18, 2,7µm, diameter = 4,6mm, L = 15 cm, tube Inox Phase inverse C18, 2.7µm, diamètre = 4.6mm, L = 15cm, tube Inox
Elution Flow / Débit d'éluion	0,80 ml/min
Temperature of column / Température colonne	30°C

IX- Test Results / Résultats des essais

a. Exposure concentrations / Concentrations d'exposition

C exp in µg.m⁻³ is the concentration that would result in a model room defined in the decree of 19 avril 2011.
C exp en µg/m3 est la concentration que l'on obtiendrait dans une pièce témoin définie dans l'arrêté du 19 avril 2011.

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

q e: Ventillation rate of model room (m³/(m².h))
SER: Emission factor of VOC and aldehydes (µg/(m².h))
q e : taux de ventilation spécifique théorique du scénario (m³/(m².h))
SER : Facteurs d'émissions spécifiques en COV et en aldéhydes (µg/(m².h))

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

qc: Ventillation rate of chamber ($m^3/(m^2.h^1)$)
C mes: Concentration of VOC in emission chamber ($\mu g/m^3$)
qc : Taux de ventilation spécifique de l'essai ($m^3/(m^2.h)$)
C mes : Concentration en COV et en aldéhydes mesurées au temps t ($\mu g/m^3$)

N° CAS	Name of compound / Nom du composé	tR (min)	C exp ($\mu g/m^3$)
			Day-28 / J28
50-00-0	FormaldehydeCOFRAC	11.51	<LQ (2.0)
75-07-0	Acetaldehyde	14.50	<LQ (2.8)
108-88-3	Toluene	9.69	<LQ (ND)
127-18-4	Tetrachloroethylene	11.31	<LQ (ND)
1330-20-7	Xylenes (m-, o-, p-)	14.20 et 15.35	<LQ (ND)
95-63-6	1,2,4-Trimethylbenzene	20.37	<LQ (2.0)
106-46-7	1,4-Dichlorobenzene	21.33	<LQ (2.0)
100-41-4	Éthylbenzene	13.82	<LQ (2.0)
111-76-2	2-Butoxyethanol	12.64	<LQ (2.0)
100-42-5	Styrene	15.11	<LQ (2.0)
Total VOC FID			<LQ (20)

- Wide absolute incertitude of formaldehyde: 36% / L'incertitude élargie relative s'élève pour la mesure du formaldéhyde à 36 %.
- ND: Not Detected / ND : Non détecté
- LQ formaldehyde: 2.0 $\mu g/m^3$ / LQ formaldéhyde COFRAC : 2.0 $\mu g/m^3$
- LD formaldehyde : 0.5 $\mu g/m^3$ / LD formaldéhyde COFRAC : 0.5 $\mu g/m^3$
- LQ acetaldehyde: 2.8 $\mu g/m^3$ / LQ acétaldéhyde : 2.8 $\mu g/m^3$
- LQ other VOC: 1.0 $\mu g/m^3$ / LQ autres COV : 2.0 $\mu g/m^3$
- Rt: Retention time / Tr : temps de rétention

Labelling of product / Etiquetage du produit préconisé:

The 10 VOCs and Total VOCs targeted by the labelling are below the limit values below. They do not take into account the measurement uncertainty.
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.

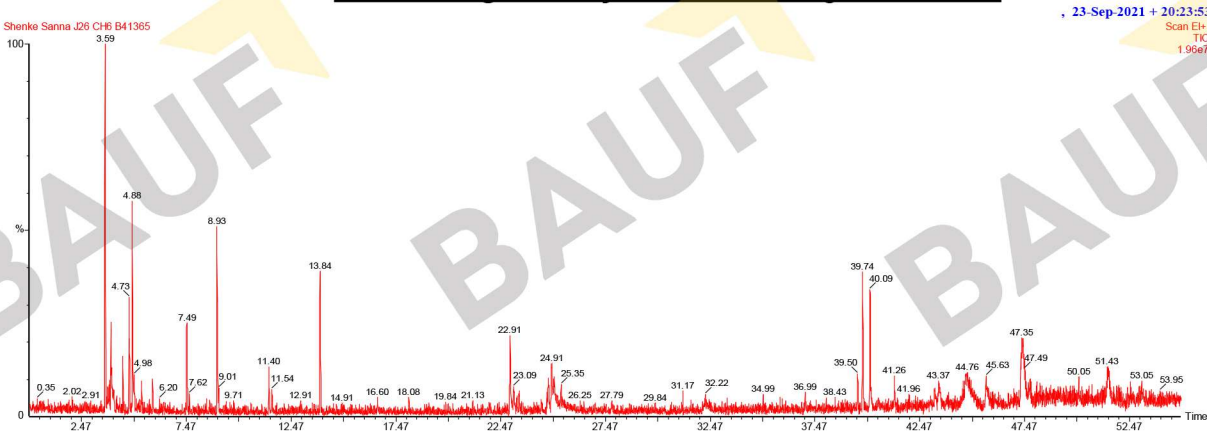
Labelling / Etiquetage	C	B	A	A+
Formaldehyde	>120	<120	<60	<10
Acetaldehyde	>400	<400	<300	<200
Toluene	>600	<600	<450	<300
Tetrachloroethylene	>500	<500	<350	<250
Xylene	>400	<400	<300	<200
1,2,4-Triméthylbenzène	>2000	<2000	<1500	<1000
1,4-Dichlorobenzene	>120	<120	<90	<60
Ethylbenzene	>1500	<1500	<1000	<750
2-Butoxyethanol	>2000	<2000	<1500	<1000
Styrene	>500	<500	<350	<250
COVT	>2000	<2000	<1500	<1000

- * Information representative of the indoor air emissions of volatile substances posing an inhalation toxicity risk on a scale from C (high emissions) to A+ (very low emissions)
- *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- Appendix / Annexes

a. Chromatogram Day-28 / Chromatogramme J 28



b. Quality Control / Assurance qualité/Contrôle qualité

The background concentration of formaldehyde is conform to standard ISO 16000-9.
Recovery rates of toluene and n-dodecane are higher than 80%.

The above information and duplicate analysis are available upon request.

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)