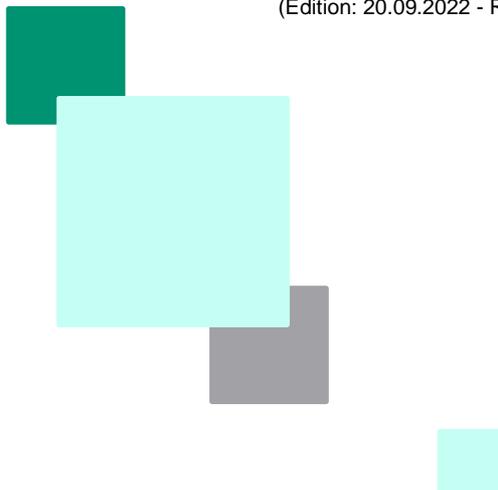




## **GEV – Méthode d'essai**

### **Evaluation des composés organiques volatils pour la classification EMICODE**

(Edition: 20.09.2022 - Remplace la version: 27.02.2020)



## Table des matières

1.	Bref descriptif .....	3
2.	Généralités .....	3
2.1	Domaines d'application .....	3
2.2	Abréviations .....	3
2.3	Appareils .....	4
3.	Exécution .....	5
3.1	Echantillon test .....	5
3.1.1	Produits réactifs ou à séchage physique (produits pour application humide) .....	5
3.1.2	Produits non réactifs ou à séchage non physique (produits solides) .....	5
3.2	Préparation de l'échantillon .....	5
3.2.1	Procédures pour les applications sur grande surface (charge 0,4 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ) .....	5
3.2.1.1	Produits aqueux, à diluer, appliqués à raison de 100 g/m <sup>2</sup> .....	5
3.2.1.2	Autres produits liquides appliqués à raison de 100 g/m <sup>2</sup> .....	6
3.2.1.3	Produits appliqués à raison de 300 g/m <sup>2</sup> .....	6
3.2.1.4	Produits appliqués en épaisseur de 3 mm .....	6
3.2.1.5	Produits appliqués en épaisseur de 12 mm .....	6
3.2.1.6	Produits appliqués à raison de 3 kg/m <sup>2</sup> .....	6
3.2.1.7	Produits de traitement de surface .....	7
3.2.1.8	Produits solides .....	7
3.2.2	Procédures pour les applications sur petite surface (charge 0,007 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ) .....	7
3.2.2.1	Mastics .....	7
3.2.2.2	Mousses expansives de montage et d'isolation .....	7
3.2.2.3	Bandes d'étanchéité pour joints (selon DIN 18542) .....	8
3.2.3	Produits muraux (charge 1 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ) .....	8
3.2.3.1	Enduits de fond .....	8
3.2.3.2	Enduits supérieurs / enduits de finition .....	8
3.2.3.3	Enduits muraux .....	8
3.2.3.4	Panneaux muraux .....	8
3.3	Fonctionnement des chambres d'essai / de conditionnement .....	8
3.3.1	Préparation de la chambre d'essai .....	8
3.3.2	Réglages de la chambre .....	9
3.3.3	Contrôle et documentation .....	9
3.3.4	Préconditionnement et transfert de l'échantillon dans la chambre .....	9
3.3.5	Séjour dans les chambres et moment du prélèvement de l'échantillon d'air .....	9
3.4	Détermination des émissions de substances cancérigènes de catégorie 1 .....	10
3.5	Détermination des émissions d'aldéhydes et de cétones .....	10
3.5.1	Prélèvement d'échantillon .....	10
3.5.2	Analyse .....	10
3.6	Détermination des émissions de COV, de COSV et de COTV .....	10
3.6.1	Prélèvement d'échantillon .....	10
3.6.2	Analyse .....	11
3.6.2.1	Désorption et injection .....	11
3.6.2.2	Chromatographie en phase gazeuse .....	11
3.6.2.3	Identification .....	11
3.6.2.4	Quantification .....	11
3.6.2.5	Mélanges de substances complexes .....	12
3.6.2.6	Normalisation et conversion .....	12
3.6.2.7	COTVT, COVT, COSVT, valeur R, somme des COV sans valeur CMI .....	13
3.6.2.8	Précision et exactitude des résultats .....	13
3.7	Interprétation des résultats .....	13
3.7.1	Documentation interne au laboratoire d'essai .....	13
3.7.2	Rapport au donneur d'ordre .....	13
3.7.3	Archivage .....	14
3.8	Contrôle qualité .....	14
4.	Service Modifications .....	14
5.	Références .....	14

## 1. Bref descriptif

Les émissions des produits de pose, colles et autres produits du bâtiment, vernis, imprégnations et huiles pour parquet, sols minéraux et revêtements de sol souples ci-après dénommés "produits" - sont déterminées après un stockage défini dans une chambre d'essai. Le contrôle des émissions est effectué à court terme (3 jours) et à long terme (28 jours). Des tests sur les substances cancérigènes volatiles (cat. 1A et 1B) et sur les paramètres totaux (COVT, COSVT, etc.) sont également réalisés. Les essais sont exécutés conformément à la norme EN 16516, et tiennent compte de la législation européenne sur les substances dangereuses.

## 2. Généralités

Les essais visant à déterminer les émissions de produit doivent être faits par un laboratoire dont l'accréditation selon la norme ISO 17025 englobe les essais selon la méthode GEV ou la norme européenne EN 16516.

La documentation des résultats des essais est effectuée par le fabricant lui-même, conformément aux directives internes de l'usine.

### 2.1 Domaines d'application

Détermination de l'émission de composés organiques volatils (COV) des produits:

- (1) seront répertoriées les substances selon 3.4, classées cancérigènes ou soupçonnées de l'être (classées 1A, 1B), conformément à la législation européenne sur les substances dangereuses.
- (2) seront répertoriées les substances polaires et non polaires qui s'évaporent après un délai défini et sont ensuite présentes sous forme gazeuse.

Les conditions d'essai sont basées sur les conditions de ventilation et de climat habituelles des locaux dans les bâtiments d'Europe centrale.

Les résultats des essais permettent une évaluation comparative des produits, concernant leur comportement émissif à long terme et l'exclusion de principe des substances cancérigènes ou soupçonnées de l'être. Les valeurs mesurées sont indiquées sous forme de concentrations dans l'air, et basées sur les conditions définies pour une pièce de référence européenne, selon la norme EN 16516.

### 2.2 Abréviations

<b>1K</b>	=	Monocomposant
<b>2K</b>	=	Bicomposant
<b>COV</b>	=	<b>Composé organique volatil</b> (= VOC = Volatile organic compound) (Zone de <i>n</i> -hexane ( <i>n</i> -C <sub>6</sub> ) à <i>n</i> -hexadécane ( <i>n</i> -C <sub>16</sub> ))
<b>COVT</b>	=	<b>Somme des COV (composés organiques volatils totaux)</b> (= TVOC = Total volatile organic compounds)
<b>COSV</b>	=	<b>Composé organique semi-volatil</b> (= SVOC = semi-volatile organic compound) (Zone supérieure à <i>n</i> -hexadécane ( <i>n</i> -C <sub>16</sub> ) à <i>n</i> -docosane ( <i>n</i> -C <sub>22</sub> ))
<b>COSVT</b>	=	<b>Somme des COSV (composés organiques semi-volatils totaux)</b> (= TSVOC = Total semi-volatile organic compounds)
<b>COTV</b>	=	<b>Composé organique très volatil</b> (= VVOC = very volatile organic compound) (Zone inférieure à <i>n</i> -hexane ( <i>n</i> -C <sub>6</sub> ))
<b>TIC</b>	=	<b>Courant ionique total</b>

## 2.3 Appareils

- Outils destinés à appliquer le produit à tester (voir également 3.2)
- Plaques de verre:
  - Format en fonction du volume de la chambre et de la charge prévue
  - Nettoyage / dégraissage avant le début de l'essai, par un procédé approprié, qui n'entraînera pas une valeur à blanc
- Coupe de verre à fond plat (p. ex. boîte de Pétri) ou plaque de verre à rebord
  - Format en fonction du volume de la chambre et de la charge prévue
  - Nettoyage / dégraissage avant le début de l'essai, par un procédé approprié, qui n'entraînera pas une valeur à blanc
- Gabarits spécifiques au produit, constitués d'un matériau inerte, pour la préparation des différents échantillons, p. ex. pour les:
  - Mortiers et liants pour chape
  - Ragréages
  - Mastics
  - Isolants pour joint
  - Bandes d'étanchéité comprimées
- Spatule dentée TKB-B1  
La denture présente un profil triangulaire aux dimensions suivantes:

Mesure		Tolérance	
a	Largeur de dent	2,6 mm	± 0,1 mm
b	Largeur d'entredent	2,4 mm	± 0,1 mm
c	Profondeur d'entredent	2,0 mm	± 0,1 mm
$\gamma$	Angle entre dents	55 °	± 0,5 °

- Ruban adhésif non émissif ou feuille d'aluminium pour couvrir les rebords
- Chambre d'essai:
  - Volume minimum de la chambre: 100 litres
  - Matériau: acier inoxydable, verre
  - Purification de l'air avec humidification de l'air
  - Débitmètre pour le contrôle et la documentation du débit d'air des chambres d'essai et de stockage.
- Systèmes de prélèvement d'échantillon pour les mesures de l'air de la chambre
- Adsorbants pour le prélèvement d'échantillon selon 3.4, 3.5 et 3.6.
- Chambre de conditionnement:  
Chambre de conditionnement individuelle, étanche à l'air, à 23°C, 50 % d'humidité relative, avec un taux de ventilation spécifique à la surface, similaire à celui utilisé pour le contrôle des émissions. Les chambres de conditionnement doivent être en acier inoxydable ou en verre.
- Chromatographe en phase gazeuse sur colonne capillaire avec unité de thermodésorption, couplé à un spectromètre de masse avec traitement des données
- Chromatographe en phase liquide avec détecteur d'absorption d'UV ou détecteur à barrettes de diodes

## 3. Exécution

### 3.1 Echantillon test

La livraison de produit d'essai frais est sous la responsabilité du donneur d'ordre. Le prélèvement de l'échantillon doit être effectué rapidement après la fabrication. La date de fabrication doit être indiquée.

#### 3.1.1 Produits réactifs ou à séchage physique (produits pour application humide)

Les échantillons doivent être testés dans les quatre mois au maximum suivant leur fabrication. En règle générale, un échantillon est livré dans son conditionnement d'origine, le contenu est homogénéisé par le laboratoire d'essai et un échantillon de réserve est prélevé.

#### 3.1.2 Produits non réactifs ou à séchage non physique (produits solides)

Les échantillons doivent être testés dans les huit semaines au maximum suivant leur fabrication.

Les produits en lés et en rouleaux peuvent être envoyés dans leur emballage d'origine ou sous forme d'échantillon représentatif. Pour un échantillon représentatif, le rouleau est déroulé sur au moins 2 mètres. Pour les lés larges, un échantillon d'une surface d'au moins 1 m<sup>2</sup> est prélevé au centre du lé. Pour les lés < 1 m de largeur, le prélèvement s'effectue sur toute la largeur du rouleau, en une longueur suffisante pour l'essai.

Dans la mesure du possible, les échantillons sont enroulés à la perpendiculaire du sens d'enroulement habituel et de préférence fixés à l'aide d'agrafes. Ils sont doublement enroulés, dans une feuille d'aluminium et dans un film polyéthylène ou polypropylène non imprimé, étanche à l'air. Chaque film ne doit contenir qu'un seul échantillon. Il ne doit pas s'écouler plus d'une heure entre le prélèvement d'échantillon et son emballage hermétique.

Les panneaux et les pièces préfabriquées sont de préférence expédiés dans leur emballage commercial habituel (et ce dernier en plus enroulé dans une feuille d'aluminium et dans un film de polyéthylène ou polypropylène).

### 3.2 Préparation de l'échantillon

Avant la préparation de l'échantillon, les produits monocomposants sont homogénéisés. Dans le cas des produits à plusieurs composants, ils seront homogénéisés puis mélangés conformément aux spécifications du fabricant.

Les échantillons sont préparés de différentes manières, en fonction du type de produit. La préparation des échantillons est décrite ci-après. L'affectation du type de produits à la méthode d'essai correspondante est indiquée dans "l'Index Produits GEV".

Les échantillons doivent être préparés précisément, conformément aux instructions. Si le donneur d'ordre le souhaite, l'application de quantités plus importantes est possible.

#### 3.2.1 Procédures pour les applications sur grande surface (charge 0,4 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)

##### 3.2.1.1 Produits aqueux, à diluer, appliqués à raison de 100 g/m<sup>2</sup>

En l'absence d'indication précise du fabricant sur la teneur en extrait sec de l'échantillon livré, celle-ci est déterminée par séchage d'un sous-échantillon à 105 °C, jusqu'à atteindre un poids constant, conformément à la norme ISO 1625.

Sur la base de la teneur en extrait sec spécifiée par le fabricant ou déterminée en interne, ajuster l'échantillon à une teneur en extrait sec de 10 % avec de l'eau exempte de COV, puis homogénéiser. Verser l'échantillon, si nécessaire dilué, dans un récipient en verre auparavant pesé (voir 2.3), jusqu'à atteindre une charge de 100 ± 5 g/m<sup>2</sup>. Pour les produits dont la teneur en extrait sec est inférieure à 10 %, augmenter le poids de l'échantillon pour obtenir une charge de 10 ± 1 g/m<sup>2</sup> d'extrait sec. Couvrir le fond uniformément en faisant osciller le récipient. Le transférer dans la chambre d'essai immédiatement après. Après l'essai, peser de nouveau pour s'assurer que le poids du film d'échantillon séché dans la chambre d'essai se situe bien dans les 10 ± 1 g/m<sup>2</sup> prévus.

### 3.2.1.2 Autres produits liquides appliqués à raison de 100 g/m<sup>2</sup>

Une quantité d'échantillon non dilué de 100 ± 5 g/m<sup>2</sup> doit être testée comme décrit au Point 3.2.1.1. Si besoin, un pinceau peut être utilisé pour l'étalement. Il n'est pas nécessaire de peser l'échantillon après le test.

### 3.2.1.3 Produits appliqués à raison de 300 g/m<sup>2</sup>

Appliquer l'échantillon avec un excédent de poids sur la plaque de verre auparavant pesée (voir 2.3) et le répartir uniformément avec une spatule dentée TKB-B1 en tirant une fois (angle d'environ 60°), de sorte que toute la surface de l'échantillon présente une structure uniforme. Si cette procédure n'est pas applicable aux produits de faible viscosité, une coupe en verre plat avec rebord sera entièrement couverte. Peser la plaque de verre et documenter la quantité appliquée, qui doit être de 300 ± 10 g/m<sup>2</sup>.

L'application complète de l'échantillon doit intervenir en l'espace de 3 minutes. Il sera transféré dans la chambre d'essai immédiatement après sa préparation.

### 3.2.1.4 Produits appliqués en épaisseur de 3 mm

Préparer l'échantillon - conformément aux instructions du fabricant, avec de l'eau exempte de COV ou avec le composant liquide fourni - jusqu'à obtenir une consistance homogène. Laisser reposer environ 5 minutes et mélanger de nouveau. Traiter les produits à courte durée pratique d'utilisation (p.ex. ciment rapide) conformément aux instructions du fabricant.

Appliquer une couche uniforme de 3 mm d'épaisseur, sur toute la surface d'une plaque de verre (voir 2.3) et dresser à la spatule lisse.

Utiliser un gabarit non émissif (par ex. bord en verre ou cadre en acier inoxydable) pour délimiter le bord de la surface chargée à un niveau suffisamment haut. Transférer l'échantillon dans la chambre d'essai, avec le gabarit, immédiatement après la préparation.

### 3.2.1.5 Produits appliqués en épaisseur de 12 mm

Mélanger l'échantillon - conformément aux instructions du fabricant, avec de l'eau exempte de COV ou avec le composant liquide fourni - jusqu'à obtenir une consistance homogène. Laisser reposer environ 5 minutes et mélanger de nouveau.

- a) Un **mortier de chape** base ciment / sulfate de calcium est mélangé avec de l'eau exempte de COV, conformément aux instructions du donneur d'ordre.
- b) Il en va de même pour les **liants pour chape** base ciment ou sulfate de calcium. Toutefois, 1000 g de sable seront mélangés avec 250 g de liant et de l'eau exempte de COV, conformément aux instructions du fabricant. Le sable devra généralement avoir une granulométrie de 0-8 mm et être fourni par le fabricant. Du sable de granulométrie de type B8 selon DIN 1045-2 sera utilisé pour les essais de contrôle.
- c) Pour les **adjuvants pour béton et chape**, la même procédure que pour les liants pour chape est appliquée, en utilisant un ciment Portland CEM I 42,5 N fourni par le demandeur. 250 g de ciment Portland sont mélangés avec 1000 g de sable (0-8 mm), avec de l'eau exempte de COV et avec la dose maximale préconisée d'adjuvant pour chape, conformément aux instructions du demandeur.

Appliquer une couche homogène de 12 mm d'épaisseur d'échantillon préparé, sur toute la surface de la plaque inerte (voir 2.3) et dresser à la spatule lisse.

Utiliser un gabarit ne dégageant pas d'émission (par ex. bord en verre ou cadre en acier inoxydable) pour délimiter à un niveau suffisamment haut le bord de la surface à charger. Transférer l'échantillon dans la chambre d'essai, avec le gabarit non émissif, immédiatement après la préparation.

### 3.2.1.6 Produits appliqués à raison de 3 kg/m<sup>2</sup>

Les composants sont mélangés selon les spécifications du fabricant. Couvrir une coupe en verre plat avec rebord, sur toute sa surface, d'une quantité de 3 kg/m<sup>2</sup>.

Transférer les échantillons dans la chambre d'essai immédiatement après leur préparation.

### 3.2.1.7 Produits de traitement de surface

Dans une coupe en verre auparavant pesée (voir 2.3), verser l'échantillon pour assurer la quantité préconisée suivante dans la chambre d'essai / la chambre de conditionnement:

a) Vernis aqueux pour parquet:	150 ± 2 g/m <sup>2</sup>
b) Vernis, imprégnation aqueux pour sol minéral:	100 ± 2 g/m <sup>2</sup>
c) Vernis aqueux pour revêtement de sol souple:	50 ± 2 g/m <sup>2</sup>
d) Huile:	25 ± 2 g/m <sup>2</sup>
e) Fond dur aqueux pour parquet:	100 ± 2 g/m <sup>2</sup>
f) Liant aqueux pour masticage des joints:	100 ± 2 g/m <sup>2</sup>
g) Vernis UV aqueux:	150 ± 2 g/m <sup>2</sup>
h) Vernis à durcissement UV (100 % extrait sec)	50 ± 2 g/m <sup>2</sup>

Couvrir le fond uniformément en faisant osciller le récipient. Si nécessaire, étaler uniformément au pinceau. Transférer immédiatement la coupe dans la chambre de conditionnement.

Alternative: la quantité correspondante peut être appliquée sur une plaque de verre.

Bien que les essais de vitrificateur, fonds durs et huiles à parquet sur un support en bois soient expressément déconseillés<sup>1</sup>, les résultats de ce type d'essais peuvent être utilisés pour une évaluation.

Il n'est pas recommandé - mais toutefois possible - d'effectuer un essai avec plusieurs revêtements sur du bois, en une quantité totale appliquée plus importante. Les temps de séchage entre les différentes couches doivent alors être respectés, conformément aux instructions du fabricant.

Après leur application, les vernis UV aqueux subissent, conformément aux instructions du fabricant, un séchage physique. Laisser gommer les vernis à durcissement UV avec 100% d'extrait sec pendant 30 minutes après application. Ensuite intervient le durcissement UV conformément aux instructions du fabricant, avec l'appareil adapté.

### 3.2.1.8 Produits solides

L'échantillon est débarrassé dans le laboratoire immédiatement avant le début de l'essai. Le prélèvement est effectué au centre de l'emballage. Dérouler un produit en lés sur 2 m au minimum. Il est soit découpé à la taille requise par l'essai, soit assemblé. L'échantillon, sur sa face inférieure, est fixée - étanche - sur une plaque inerte ou une feuille d'aluminium. Un produit à dossier auto-adhésif sera collé directement, sur toute sa surface, sur la plaque inerte. Pour les produits à surface auto-adhésive, retirer le film protecteur. Tous les bords du produit d'une épaisseur supérieure à 1 mm seront étanchés avec un matériau inerte, par exemple un film d'aluminium ou un ruban adhésif non émissif. Eventuellement, les bords peuvent également rester tels quels.

## 3.2.2 Procédures pour les applications sur petite surface (charge 0,007 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)

### 3.2.2.1 Mastics

Le mastic à tester est appliqué dans un moule en matériau inerte (par ex. en acier inoxydable, verre ou téflon) d'une profondeur de 3 mm et d'une largeur de 10 mm, sans inclusion d'air, et lissé à l'aide d'une spatule (par ex. en téflon). La longueur du moule est déterminée par la charge et la taille de la chambre d'essai.

### 3.2.2.2 Mousses expansives de montage et d'isolation

Le matériau à tester est appliqué dans un moule humidifié - de 100 mm de largeur et 16 à 19 mm de hauteur - en HDPE ou en Téflon, en une épaisseur d'environ 30 mm. Après deux heures (120 ± 10 minutes), l'échantillon est découpé à plat à une hauteur de 16 à 19 mm et, avec cette

---

<sup>1</sup> Le test sur bois n'est pas recommandé, puisque les émissions du bois et la porosité variable des différents panneaux de bois peuvent fausser le résultat.

légère surépaisseur, placé dans un porte-échantillon de 15 mm de hauteur (profilé en U avec côtés couverts, en forme de bac) en matériau inerte (par ex. acier inoxydable, verre, téflon) et d'une profondeur de 100 mm. La longueur du moule et du porte-échantillon dépend de la charge et de la taille de la chambre d'essai.

### **3.2.2.3 Bandes d'étanchéité pour joints (selon DIN 18542)**

Un échantillon de bande est inséré dans un porte-échantillon de 15 mm de large (profilé en U avec côtés couverts, en forme de bac) en matériau inerte (p. ex. acier inoxydable, verre ou téflon), d'une profondeur de 100 mm. La longueur du moule et du porte-échantillon dépend de la charge et de la taille de la chambre d'essai.

## **3.2.3 Produits muraux (charge 1 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)**

### **3.2.3.1 Enduits de fond**

Préparer l'échantillon avec de l'eau exempte de COV, en une consistance homogène, en respectant les indications du fabricant.

Appliquer une couche uniforme de 3 mm d'épaisseur sur toute la surface d'une plaque de verre (voir 2.3) et dresser à la spatule lisse.

Utiliser un gabarit non émissif (par ex. bord en verre ou cadre en acier inoxydable) pour délimiter les bords de la surface chargée à un niveau suffisamment haut. Immédiatement après sa fabrication, transférer l'échantillon dans la chambre de conditionnement, avec le gabarit.

### **3.2.3.2 Enduits supérieurs / enduits de finition**

Si le produit n'est pas prêt à l'emploi, le préparer conformément aux instructions du fabricant. Homogénéiser l'échantillon puis couvrir l'intégralité d'une coupe de verre plane, avec rebords, à raison d'une consommation de 2,5 kg/m<sup>2</sup>, puis placer immédiatement dans la chambre de conditionnement.

### **3.2.3.3 Enduits muraux**

Après mélange des composants, appliquer l'échantillon sur la plaque de verre auparavant pesée (voir 2.3) et l'étaler uniformément avec une spatule lisse, de sorte que toute la surface de l'échantillon présente une structure homogène. Peser la plaque de verre et documenter la quantité appliquée, qui doit être de 300 ± 10 g/m<sup>2</sup>.

Transférer les échantillons dans la chambre d'essai immédiatement après leur préparation. Un préconditionnement des enduits muraux n'est pas prévu.

### **3.2.3.4 Panneaux muraux**

L'échantillon est déballé dans le laboratoire immédiatement avant le début de l'essai. Le prélèvement est effectué au centre de l'emballage. Il est soit découpé à la taille requise par l'essai, soit assemblé. L'échantillon, sur sa face inférieure, est fixé - étanche - sur une plaque inerte ou une feuille d'aluminium. Tous les bords du produit d'une épaisseur supérieure à 1 mm seront étanchés avec un matériau inerte, par exemple un film d'aluminium ou un ruban adhésif non émissif. Eventuellement, les bords peuvent également rester tels quels.

## **3.3 Fonctionnement des chambres d'essai / de conditionnement**

Les paramètres de fonctionnement des chambres, non autrement décrits dans cette méthode d'essai, doivent être conformes aux exigences de la norme EN 16516.

### **3.3.1 Préparation de la chambre d'essai**

Avant chaque mesure d'émission, les valeurs à blanc de la chambre d'essai doivent être vérifiées - selon EN 16516, en référence à EN ISO 16000-9 - et ne doivent pas être dépassées. Le cas échéant, la chambre doit être nettoyée - avant l'introduction de l'échantillon - et la valeur à blanc doit ensuite être vérifiée.

### 3.3.2 Réglages de la chambre

La chambre d'essai doit être paramétrée comme suit:

Paramètre	Valeur	Tolérance
Température (chambre et air frais)	23°C	± 1°C
Humidité relative de l'air frais	50 %	± 5 %
Débit d'air spécifique à la surface, généralement réglé comme suit par les paramètres d'échange d'air et de charge	1,25 m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> x h) ou 71 m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> x h) (mastic, bande d'étanchéité et matériau de calfeutrement pour joint)	résulte des tolérances d'échange d'air et de charge
Ventilation dans la chambre d'essai	0,5 h <sup>-1</sup>	0,25 – 1,5 h <sup>-1*</sup> , ± 5 % pendant la durée du test
Charge pour les produits muraux	1 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,5 – 2 m <sup>2</sup> /m <sup>3*</sup>
Charge pour application de grande superficie	0,4 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,2 – 0,8 m <sup>2</sup> /m <sup>3*</sup>
Charge pour les applications de petite superficie	0,007 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,0035 – 0,014 m <sup>2</sup> /m <sup>3*</sup>
Vitesse de l'air (mesurée 10 mm au-dessus du centre de l'échantillon)	0,2 m/s	0,1 – 0,3 m/s

\* Les paramètres doivent en principe correspondre à la valeur indiquée dans la seconde colonne. En cas d'écart, les paramètres doivent rester dans la fourchette de tolérance spécifiée. Les résultats sont ensuite convertis à la valeur requise, conformément à la norme EN 16516.

### 3.3.3 Contrôle et documentation

Il est recommandé d'enregistrer en continu les paramètres de température, humidité et débit d'air, ce au moyen de capteurs.

L'efficacité du mélange d'air dans la chambre d'essai - après introduction d'un échantillon ou d'un support d'échantillon inerte - doit être vérifiée dans le cadre de l'assurance qualité (méthode: voir EN ISO 16000-9) et le résultat être documenté.

### 3.3.4 Préconditionnement et transfert de l'échantillon dans la chambre

Les produits mentionnés au point 3.2.1.7 doivent être entreposés dans une chambre de preconditionnement individuelle pendant trois jours (72 ± 1 heures). Un contrôle est également possible avec un preconditionnement plus court ou même sans preconditionnement, si le donneur d'ordre le souhaite.

Les produits mentionnés aux points 3.2.3.1 et 3.2.3.2 doivent être entreposés dans une chambre de preconditionnement individuelle pendant sept jours (168 ± 2 heures). Si le client le souhaite, il est également possible de réaliser un essai avec un preconditionnement plus court ou même sans preconditionnement, à condition que l'humidité relative de l'air de la chambre d'essai soit à 50 ± 5 % pendant le prélèvement d'échantillons après 3 jours.

Le transfert de l'échantillon dans la chambre doit avoir lieu immédiatement après la préparation, ce afin d'exclure toute contamination. La charge de la chambre d'essai doit être paramétrée conformément au point 3.3.2.

### 3.3.5 Séjour dans les chambres et moment du prélèvement de l'échantillon d'air

Le prélèvement d'air pour le premier essai de COV et d'aldéhyde est effectué 3 jours (72 ± 1 heures) après le transfert de l'échantillon dans la chambre d'essai. Les points de début et de fin de prélèvement de l'échantillon d'air doivent se situer dans l'intervalle prescrit de ± 1 heure.

L'échantillon doit ensuite rester dans la chambre d'essai jusqu'à achèvement de tous les prélèvements d'air.

L'essai pour les émissions à long terme est effectué 28 jours ( $672 \pm 4$  heures) après le transfert de l'échantillon dans la chambre d'essai. Les points de début et de fin de prélèvement d'échantillon d'air doivent se situer dans l'intervalle prescrit de  $\pm 4$  heures.

Le respect des exigences est également garanti si toutes les valeurs de classification (valeurs limites de 28 jours) sont respectées avant le délai des 28 jours, et toutefois au plus tôt après 10 jours, quand aucune augmentation des émissions n'a été constatée par rapport à l'essai à 3 jours.

### 3.4 Détermination des émissions de substances cancérogènes de catégorie 1

Après le début de l'essai en chambre d'essai, les émissions de substances cancérogènes volatiles des catégories 1A et 1B<sup>2</sup> sont mesurées après 3 et 28 jours.

Un niveau de notification analytique de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  doit être recherché pour chaque substance cancérogène - quand cela s'avère techniquement possible. Les méthodes de mesure sont définies ci-après.

Les méthodes définies aux points suivants 3.5 et 3.6 doivent être appliquées. Les substances cancérogènes des catégories 1A et 1B sont testées dans le cadre des mesures d'émissions de COV sur Tenax TA, sans analyse ni prélèvement d'air supplémentaire.

Les émissions d'acétaldéhyde et de formaldéhyde sont testées après 3 jours, ce par une évaluation individuelle.

### 3.5 Détermination des émissions d'aldéhydes et de cétones

Référence: DIN ISO 16000-3

#### 3.5.1 Prélèvement d'échantillon

Le prélèvement intervient après 3 jours puis de nouveau après 28 jours - pour l'évaluation de la valeur R de la qualification EC 1<sup>PLUS</sup> - sur gel de silice, sur filtres imprégnés de dinitrophénylhydrazine (DNPH) ou dans une solution aqueuse de DNPH. Les filtres DNPH utilisés doivent être désorbés dans les deux jours au maximum suivant le prélèvement d'échantillon, pour éviter des résultats en deçà de la valeur réelle pour le formaldéhyde.

#### 3.5.2 Analyse

Désorption avec acétonitrile, séparation et identification par HPLC/UV. Chromatographie en phase liquide avec détection par détecteur d'absorption UV ou détecteur à barrettes de diodes par une ou deux longueurs d'onde significatives.

Pour éviter les erreurs d'analyse, une séparation chromatographique complète doit être assurée.

Si un pic de signal se produit dans le chromatogramme au temps de rétention approprié, il sera contrôlé si la valeur limite (voir "Critères de classification GEV", 3.2.1) a été dépassée. Il sera également vérifié si le spectre du pic correspond à celui de la norme.

Au cours de l'analyse, les substances suivantes doivent être identifiées et quantifiées pour être intégrées dans l'évaluation de la valeur R après 28 jours: formaldéhyde, acétaldéhyde, acétone.

### 3.6 Détermination des émissions de COV, de COSV et de COTV

Dans la mesure où la technique le permet, le prélèvement d'échantillon et l'analyse doivent être réalisés de sorte que les différentes substances soient détectées et quantifiées à partir d'une concentration de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans la chambre d'essai.

#### 3.6.1 Prélèvement d'échantillon

Avant le prélèvement d'échantillon, les tubes sont conditionnés dans un flux d'hélium conformément à la norme EN ISO 16000-6. Prélèvement sur Tenax TA selon EN 16516 avec

---

<sup>2</sup> Une liste (en allemand) des substances cancérogènes des catégories 1A et 1B peut être consultée sur cette page: <http://www.dguv.de/ifa%3B/fachinfos/kmr-liste/index.jsp>, ou <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil66> (en français). Un autre outil destiné à identifier les substances pertinentes est fourni par la liste des substances cancérogènes - actualisée - du DIBt ("Institut all. de la Technique du Bâtiment") dans le fichier ADAM.

120 ml/min maximum, par ex. pendant 60 minutes, volume maximum 5 litres. Deux échantillons sont prélevés en même temps. Pour s'assurer que la surcharge des tubes de mesure n'entraîne pas une valeur en deçà de la valeur réelle, doivent être utilisés: soit deux tubes (tube principal / tube de contrôle) placés en série, soit deux tubes de prélèvement de volumes différents (par ex. 2 litres et 5 litres).

Les substances volatiles de type acide acétique sont mal adsorbées par le sorbant Tenax TA (faible capacité). Pour ces dernières, le résultat des tubes de mesure avec le volume d'échantillon le plus faible sera donc significatif.

L'utilisation de charbon actif à titre d'agent d'adsorption n'est pas admise, ce en raison de son très faible taux de récupération pour les substances polaires (p. ex. alcools, éther de glycol, etc.).

### 3.6.2 Analyse

#### 3.6.2.1 Désorption et injection

Le laboratoire d'essai doit déterminer et ajuster les paramètres des appareils utilisés. Les indications suivantes se réfèrent p. ex. au système Perkin-Elmer ATD-400.

Désorption des tubes après prélèvement selon EN ISO 16000-6 par réchauffement dans un flux d'hélium à 300 °C par exemple. Deux désorptions sont recommandées pour une détection fiable même des substances moins volatiles. Concentration dans un piège à froid à -30 °C. Injection par réchauffement rapide du piège à froid, par exemple à 300 °C en une minute.

#### 3.6.2.2 Chromatographie en phase gazeuse

Chromatographie capillaire en phase gazeuse, avec 5 % de phénylpolysiloxane / 95 % de méthylpolysiloxane, avec de l'hélium pour gaz porteur, par exemple avec une colonne de 30 m de long, diamètre intérieur (ID) de 0,25 mm, épaisseur de film (d) de 0,25 µm.

L'analyse doit être apte à détecter les substances jusqu'au n-docosane ( $n\text{-C}_{22}$ ) inclus.

#### 3.6.2.3 Identification

En comparant les spectres à l'aide d'ions fragments ou en mode SIM, avec une plage de balayage de 33 à 425 amu. Identification de tous les composants individuels générant un signal > 5 µg/m<sup>3</sup> avec un étalonnage avec du toluène dans le TIC.

L'identification conduit aux catégories suivantes:

- **Identité cat. 1: Identifié avec certitude**  
Conditions: Temps de rétention et spectre de masse d'un standard sont les mêmes que ceux du pic.
- **Identité cat. 2: Probablement identifié**  
Condition: Spectre de masse en accord avec le spectre de référence de la bibliothèque de spectres, temps de rétention dans la plage attendue et autres indications d'identité (par exemple, présence d'autres isomères de la même substance).
- **Identité cat. 3: Eventuellement identifié**  
Condition: Idem catégorie 2, avec moins de certitude dans l'énoncé.
- **Identité cat. 4: Non identifié**  
Condition: Aucune preuve suffisante de l'identité

#### 3.6.2.4 Quantification

L'étalonnage doit être effectué conformément à la norme EN 16516. Un standard interne peut être utilisé uniquement s'il est assuré que le pic du standard interne ne couvre / chevauche aucune substance de l'échantillon d'air.

Pour les substances individuelles identifiées (identité cat. 1):

- Les substances - pour lesquelles une valeur limite existe - sont quantifiées en utilisant la zone du TIC avec les coefficients de réponse relatifs, ou - dans le cas d'une séparation

chromatographique incomplète - en utilisant les coefficients de réponse pour les ions fragments caractéristiques.

- Les autres substances sont quantifiées en utilisant la zone du TIC avec du toluène comme substance de référence pour l'étalonnage (équivalent toluène).

Les résultats des premier et deuxième tubes de mesure connectés en série seront le cas échéant additionnés. Si, pour une substance individuelle, est trouvé sur le second tube plus de 25 % de la quantité présente sur le premier tube de mesure, alors le résultat doit être indiqué comme étant "supérieur à", des valeurs pertinentes moindres ne pouvant être exclues.

Seules les substances générant un signal  $> 5 \mu\text{g} / \text{m}^3$  avec un étalonnage au toluène dans le TIC, sont incluses dans la quantification des COVT, COSVT et valeur R.

Les substances quantifiées avec moins de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  doivent être indiquées comme étant " $< 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ " ou "inférieure à  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ", car l'incertitude de mesure dans la zone inférieure à  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ne permet pas d'indication précise.

Une donnée précise des résultats faibles - jusqu'à  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - est faite seulement pour les substances cancérigènes - lorsque cela s'avère techniquement possible. La quantité d'acide acétique selon la norme EN 16516 ne pouvant être déterminée par cette méthode d'essai, les résultats correspondants ne sont pas inclus dans les COVT ni la valeur R.

### 3.6.2.5 Mélanges de substances complexes

Les mélanges complexes d'hydrocarbures aliphatiques (saturés, insaturés, cycliques, acycliques) qui ne sont pas séparés par une chromatographie en phase gazeuse et apparaissent comme "pics" de signaux sont évalués comme suit:

Tous les COV spéciaux qui se distinguent chimiquement du mélange d'hydrocarbures sont évalués individuellement - dans la mesure du possible - et quantifiés conformément au point 3.6.2.4. La surface totale de chaque pic est calculée, de sa pointe à sa ligne de base. Les niveaux de notification selon les points 3.6 phrase 1 et 3.6.2.4 sont appliqués.

Tous les autres COV sont considérés comme un composant du mélange d'hydrocarbures et quantifiés en équivalent toluène conformément au point 3.6.2.4. La surface totale de chaque pic est calculée, de sa pointe à sa ligne de base. Les niveaux de notification selon les points 3.6 phrase 1 et 3.6.2.4 s'appliquent à chaque pic.

Le résultat pour l'ensemble du mélange d'hydrocarbures est calculé en effectuant la somme des résultats individuels, toutefois sans tenir compte des COV, qui diffèrent chimiquement du mélange d'hydrocarbures.

Procéder de la même manière pour les mélanges d'hydrocarbures aromatiques ou de terpènes.

### 3.6.2.6 Normalisation et conversion

Les résultats des essais obtenus avec des quantités supérieures à celles spécifiées dans le présent document, seront comparés directement et sans conversion avec les valeurs des classes d'émission - à l'exception toutefois des produits mentionnés ci-après. Les valeurs mesurées sont ensuite normalisées à l'application standard comme suit:

Résultat ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) = valeur mesurée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) x application standard ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) / applic. réelle ( $\text{g}/\text{m}^2$ ).

Application standard:

- dans le cas des primaires aqueux jusqu'à une teneur en extrait sec de  $10 \text{g}/\text{m}^2$
- dans le cas des fixateurs liquides et des colles jusqu'à  $100 \text{g}/\text{m}^2$ .

Les résultats d'essai obtenus avec des taux de charge ou de renouvellement d'air variables sont convertis en valeurs standards comme suit:

Résultat ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) = valeur mesurée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) x valeur cible pour le taux de charge ( $\text{m}^2/\text{m}^3$ ) / taux de charge ( $\text{m}^2/\text{m}^3$ ) utilisé lors de l'essai.

Résultat ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) = valeur mesurée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) x taux de renouvellement d'air (par heure) appliqué lors de l'essai / valeur cible pour le taux de renouvellement d'air (par heure).

### 3.6.2.7 COTVT, COVT, COSVT, valeur R, somme des COV sans valeur CMI

Les résultats sont additionnés aux sommes suivantes, en fonction du temps de rétention de la substance sur une colonne faiblement polaire, selon le point 3.6.2.2:

- COVT:  
Toutes les substances à partir de 5 µg/m<sup>3</sup> dans le chromatogramme en phase gazeuse entre n-hexane et le n-hexadécane (*n*-C<sub>6</sub> – *n*-C<sub>16</sub>) inclus, calculées en équivalent toluène (sans tenir compte des émissions d'acide acétique (voir 3.6.2.4)).
- COSVT:  
Toutes les substances à partir de 5 µg/m<sup>3</sup> dans le chromatogramme en phase gazeuse après le n-hexadécane (> *n*-C<sub>16</sub>) et jusqu'au n-docosane (< *n*-C<sub>22</sub>), calculées en équivalent toluène.
- COTVT (uniquement pour les produits visés au point 3.2.6):  
Toutes les substances à partir de 5 µg/m<sup>3</sup> dans le chromatogramme en phase gazeuse avant le n-hexane (< *n*-C<sub>6</sub>), calculées en équivalent toluène.
- Autres:  
Pour la qualification EC 1<sup>PLUS</sup>, la valeur R (sauf les émissions d'acide acétique - voir 3.6.2.4) et la somme des COV non évaluables selon AgBB ("Commission all. pour l'évaluation de l'impact des produits de construction sur la santé") dans sa version en vigueur sont documentées. Sont également concernés les COTV et COSV avec une valeur CMI, analysés par prélèvement d'échantillon sur des tubes DNPH et Tenax.

### 3.6.2.8 Précision et exactitude des résultats

L'objectif est une reproductibilité de la mesure de l'air dans la chambre d'essai, sur le même échantillon, dans un laboratoire d'essai, de ± 20 % ou mieux. Toutefois, pour les traces inférieures à 5 µg/m<sup>3</sup>, une plus grande incertitude doit être acceptée.

Un soin particulier doit être apporté à la traçabilité et à l'exactitude de l'étalonnage, et à la connaissance et à la prise en compte des taux de récupération.

## 3.7 Interprétation des résultats

### 3.7.1 Documentation interne au laboratoire d'essai

- Produit testé: Désignation, emballage, lot et date de production (si connus), extrait sec (pour les primaires / apprêts), date de réception au laboratoire.
- Echantillon: Plaque de verre (longueur, largeur), si nécessaire dispositif de mélange, quantité d'application (poids avant et après application), méthode d'application (outil utilisé).
- Chambre d'essai, chambre de conditionnement: Type et dimensions, température (valeur moyenne et tracé), humidité relative (valeur moyenne et tracé), débit d'air (en litres/heure, valeur moyenne et tracé).
- Prélèvement d'échantillon d'air: Moment (après la préparation de l'échantillon), durée, adsorbant, débit volumique, volume de l'échantillon.
- Stockage: Durée de stockage dans la chambre d'essai / chambre de conditionnement (en heures pleines).
- Résultats: Toutes les valeurs mesurées sont soit des valeurs individuelles, soit des valeurs moyennes issues d'un double prélèvement.

Les données brutes sont enregistrées conformément au système d'assurance qualité du laboratoire qui a réalisé les tests.

### 3.7.2 Rapport au donneur d'ordre

Le rapport de synthèse adressé au donneur d'ordre contient au moins une déclaration sur la présence ou l'absence de substances cancérigènes mentionnées au point 3.4 et des informations sur les émissions indiquées aux points 3.5 et 3.6, pour tous les jours de mesure.

### 3.7.3 Archivage

La documentation des résultats doit être archivée par le laboratoire pendant dix ans au minimum, les échantillons témoins des échantillons testés conservés pendant deux mois et les données brutes analytiques, TIC, spectres de masse pendant au moins dix ans. Pour le reste, les règles d'archivage du laboratoire - conformément à son système d'assurance qualité - doivent être respectées.

### 3.8 Contrôle qualité

Des fiches de contrôle doivent être établies pour les chambres d'essai et pour l'analytique.

Contrôle de la valeur à blanc par prélèvement avant le début de l'essai en chambre.

Contrôle de l'intégrité des prélèvements d'échantillon selon le point 3.6.1. Un double prélèvement d'échantillon d'air sur deux ensembles de prélèvements est important pour assurer d'exclure les erreurs aléatoires.

Contrôle de tous les calculs et de chaque transfert de données entre deux feuilles ou dans l'informatique par une seconde personne.

Deux prélèvements du même échantillon sont préparés à intervalles réguliers et leurs émissions déterminées en parallèle. En plus, une substance aussi inerte que possible est dosée dans la chambre à des intervalles plus espacés pour vérifier le taux de récupération de la chambre d'essai.

Pour contrôler la méthode d'analyse, les tubes de mesure déjà utilisés avec une substance en quantité connue seront analysés régulièrement.

## 4. Service Modifications

La Commission Technique de la GEV est responsable du contenu de la méthode d'essai décrite. La GEV est responsable de la documentation et des modifications.

## 5. Références

EN 16516

EN ISO 16000 chap. 3, 6, 9 et 11

ISO 17025

DIN 1045-2