



INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE ROSENHEIM GMBH

\*IBR : Institut pour la construction écobioologique

## Rapport d'Expertise

N° 3010 – 401

Pour cause de label de contrôle

« Contrôlé et Recommandé par l'IBR »



Pour les éprouvettes de

### Plaques fibres-gypse FERMACELL

Demandeurs : Fermacell GmbH  
Damnstraße 25  
47117 Duisburg  
Allemagne  
Tel. : +49 (0) 203 50190-0  
www.fermcall.fr



Echantillons Les échantillons ont été prélevés officiellement le 03/02/10

Validité Avril 2012

---

IBR Institut für Baubiologie GmbH D-83022 Rosenheim Heilig-Geist-Str. 54  
Tél. +49(0)8031 3675-0 - Fax. +49(0)8031 3675-30  
Geschäftsführer Reimut Hentschel HRB Traunstein 5362 USt-IdNr. DE 131182830  
Mail: [info@baubiologie-ibr.de](mailto:info@baubiologie-ibr.de) Home: [www.baubiologie-ibr.de](http://www.baubiologie-ibr.de)

## Introduction au label « Contrôlé et Recommandé par l'IBR »

L'objectif de l'IBR est de donner le label « Contrôlé et Recommandé par l'IBR » aux produits et procédés de fabrication qui permettent un habitat sain et protègent en même temps l'environnement.



Le label de contrôle a été créé en 1982 par l'institut für Baubiologie GmbH pour donner à tout citoyen soucieux de sa santé et de son environnement la possibilité de se protéger, dans son cadre de vie, des matériaux de construction et des biens d'équipement qui ont des effets graves sur la santé. Le label de contrôle « Contrôlé et Recommandé par l'IBR » peut donc à l'avenir couvrir le domaine de l'assurance qualité qui jusqu'alors, n'était concerné ni par les labels de qualité classiques ni par l'écolabel : *les effets sur la santé de l'homme et de l'environnement dus à des procédés de fabrication et à des produits utilisés pour la construction, l'aménagement et l'habitat*. Les utilisateurs seront alors capables lors d'un achat de se fixer des critères environnementaux afin d'appuyer leurs choix.

Les contrôles figurants dans le présent rapport d'expertise ne doivent en aucun cas remplacer : les exigences en matière de physique de construction ; les prescriptions du service de contrôle des constructions et de la législation en matière de construction, de sécurité ou d'autres exigences. Ils constituent plus exactement un complément qui tient compte des aspects sanitaires, physiologiques, biologiques et écologiques négligés jusqu'à présent. Le label de contrôle « contrôlé et recommandé par l'IBR » repose sur une vision globale de tous ces aspects, et prend en compte la globalité du cycle de vie du produit en passant par différentes phases : fabrication, transformation, utilisation et enfin recyclage du produit. La pollution de l'environnement par émission de substances persistantes – telles que les hydrocarbures halogénés et les métaux lourds – ainsi que par des substances cancérigènes doit impérativement être considérée comme un critère d'exclusion.

## Table des matières

<b>1. Description du produit .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Contrôles et résultats des contrôles. ....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Radioactivité.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Biocides, PCB, DDT et Métabolites, plastifiants.....</b>	<b>6</b>
2.2.1. Biocides .....	6
2.2.2. Polychlorobiphényles (PCB) .....	7
2.2.3. Pyréthriinoïdes .....	8
2.2.4. Phtalates.....	8
<b>2.3. Solvants et Parfums - COV .....</b>	<b>8</b>
2.3.1. Alcanes .....	9
2.3.2. Aromates .....	10
2.3.3. Alcènes .....	10
2.3.4. Hydrocarbures Chlorés.....	10
2.3.5. Terpène .....	11
2.3.6. Monoalcools.....	11
2.3.7. Polyalcools et leurs éthers .....	12
2.3.8. Esters de polyalcools et leurs éthers.....	12
2.3.9. Ester d'acide carboxylique.....	12
2.3.10. Cétones.....	13
2.3.11. Aldéhyde.....	13
2.3.12. Acides carboxyliques .....	13
<b>2.4. Métaux lourds .....</b>	<b>14</b>
2.4.1. Détermination de la substance originale .....	14
2.4.2. Détermination par l'éluât.....	15
<b>2.5. Particules en suspension.....</b>	<b>16</b>
<b>3. Remarque sur l'octroi et l'utilisation du label de contrôle.....</b>	<b>18</b>

## 1. Description du produit

La plaque de second œuvre FERMACELL est une plaque de plâtre composée d'un mélange homogène de gypse (82%,  $\text{CaSO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$ ) et de fibres de cellulose (18%) produites par broyage à sec de vieux papiers. Ces composants sont humidifiés et répandus sur une chaîne de production. Ce mélange est ensuite comprimé sous haute pression de façon à former une plaque qui est ensuite amenée au séchoir par l'intermédiaire d'un tapis roulant. Après ponçage de la face supérieure et inférieure, la plaque est découpée au format définitif.

Grâce à leurs compositions minérales et leurs comportements au feu, les plaques de plâtre armé de fibres FERMACELL répondent aux exigences de la classe A2, conformément à la norme EN 13501-1.

Les plaques de plâtre armé de fibres Fermacell sont destinées au parement (structural) et au revêtement (non structural) de composants. Elles peuvent être utilisées comme plaques porteuses et voiles de contreventement et bénéficient d'un marquage CE délivré par l'ATE 03/0050 pour les plaques utilisées comme parement et revêtement de composants. Elles bénéficient également de l'avis technique CSTB 2/09-1373 : parois à ossature bois avec revêtement en plaques de plâtre armé de fibres FERMACELL.

Le produit existe au format standard de 150 x 100 cm jusqu'à des plaques de 300 x 120 cm pour des épaisseurs allant de 10 à 18mm. Il est également possible d'avoir des formats spécifiques sur demande, notamment pour la réalisation d'éléments en préfabrication en atelier.

La découpe et le travail des plaques FERMACELL se fait de préférence à l'aide d'une scie circulaire équipée d'un aspirateur ; L'utilisation d'un autre moyen de découpe peut engendrer une casse de la plaque de plâtre. L'inhalation de poussière due à la manutention du produit est à éviter ; l'utilisation d'un équipement de protection individuelle est donc nécessaire. Des documents sont disponibles sur le site internet du fabricant ([www.fermacell.fr](http://www.fermacell.fr)) concernant les spécifications du produit ou encore sur la mise en œuvre de ce dernier.

La production est soumise à de fréquents contrôles internes et externes.

Ils existent également d'autres études sur les matières premières ainsi que sur les produits qui en sont issus.

Les revêtements pouvant être ajoutés sur les plaques FERMACELL ne font pas partis de cette étude.

Des fiches de données de sécurité sont disponibles.

Le produit peut être assimilé et éliminé comme des gravats.

Aucun ingrédient dangereux communiqués.

Pour plus de spécifications techniques, demander au fabricant.

Si il n'y a pas de mention explicite contraire, les résultats d'expertise de la présente étude concernent tous les produits mentionnés ci-dessus.

## 2. Contrôles et résultats des contrôles.

### 2.1. Radioactivité

La discussion sur les risques de la production d'énergie nucléaire suscite principalement l'intérêt du public sur l'exposition de la population aux irradiations par les centrales nucléaires. De ce fait, le problème de l'irradiation présent dans les matériaux de construction est souvent négligé. L'exposition aux rayonnements ambiants des sources naturelles sur la population n'est souvent pas claire. Il faut également préciser que le Radon, gaz radioactif naturel provenant de la désintégration du Radium, peut être libéré dans l'air à partir des matériaux de construction où il est naturellement présent. L'inhalation sur une longue période, de la radioactivité naturelle provenant du Radon et présent dans certaines habitations, est susceptible de déclencher un cancer du poumon. Bien que la plupart du Radon est expiré par la suite, certaines particules issues de la désintégration peuvent s'accumuler dans les poumons. Suite au décret de 2001, la dose admissible d'exposition de la population aux rayonnements a été réduite pour passer de 1,5mSv/an à 1mSv/an.

La commission européenne propose en 1999 un index de concentration d'activité (ACI) pour les matériaux de construction. Afin d'éviter toute exposition supplémentaire, mais évitable, de l'environnement et par même voie de conséquence de l'homme aux irradiations dues aux matériaux de construction, l'éprouvette a été évaluée selon la formule de Leningrad suivante, afin d'en déterminer l'ACI.

$$ACI = A(K-40)/3000 + A(Ra-226)/300 + A(Th-232)/200 < 1$$

A(K-40) étant l'activité du potassium-40, A(Ra-226) l'activité du Radium-226 et A(Th-232) l'activité du thorium-232 (chacune étant donnée en Bq/kg). Par conséquent, on obtient la valeur ACI en introduisant les 3 valeurs mesurées A(K-40), A(Ra-226) et A(Th-232) dans la formule ci-dessus.

Le tableau qui suit présente l'activité mesurée de nucléides isolés :

Radioisotope	Activité [Bq/kg]	Erreur statistique [%]
Plomb 212	5,0	7,5
Plomb 214	7,7	5,2
Potassium 40	92,4	5,3
Iode 131	< 0,4	-
Césium 134	< 0,4	-
Césium 137	< 0,4	-

**Résultat du test** : sur le produit, une valeur ACI de 0,08 a été déterminée.

Valeurs limite ou Valeurs de référence	Caractéristiques
Activity Concentration Index (ACI) des matériaux de construction pour la commission européenne	ACI ≤ 1,0
Valeur de référence de l'institut de construction éco-biologique de Rosenheim GmbH	ACI ≤ 0,75
Valeurs de référence de l'environnement de Munich	ACI ≤ 0,5

La valeur déterminée sur le produit est donc en dessous des valeurs limites définies par les organismes ci-dessus.

## 2.2. Biocides, PCB, DDT et Métabolites, plastifiants

Avec l'utilisation croissante de produits chimiques dans le monde du travail ainsi que dans la vie quotidienne, la qualité de l'air intérieur ambiant continue de se détériorer. Pour les lieux de travail, des valeurs LEP ont été mise en place (Limite d'Exposition Professionnelle), cependant il n'existe aucune lois ou valeurs limites en ce qui concerne les séjours ou les pièces à vivre où nous passons également beaucoup de temps. La qualité de l'air dans les maisons et autres parties communes est fortement influencée par la nature des matériaux de construction et par le type d'ameublement contenant souvent des produits chimiques.

### 2.2.1. Biocides

Méthode d'analyse : L'éprouvette est extraite avec un mélange de solvants (n-hexane/acétone et carbonate), en se référant à l'étalon interne (alpha-HCH, le 2,4,6-tribromophenol, PCB 209). Le pentachlorophénol éventuellement existant est dérivé avec de l'anhydride acétique. L'extrait est préalablement épuré sur du gel de silice. L'éprouvette est ensuite analysée par chromatographie en phase gazeuse (GC / FID / ECD) ou par spectroscopie de masse (GC / MS).

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Pentachlorophénol PCP	< 0,1	0,1
2,3,4,5 – Tetrachlorophénol	< 0,1	0,1
2,3,5,6 – Tetrachlorophénol	< 0,1	0,1
beta – HCH	< 0,1	0,1
gamma – HCH (Lindane)	< 0,1	0,1
Dichlofluanide	< 0,3	0,3
Tolyfluanide	< 0,3	0,3
Chlorothalonil	< 0,1	0,1
alpha – Endosulfan	< 0,2	0,2
beta – Endosulfan	< 0,2	0,2
Endosulfan – Sulfat	< 0,3	0,3
Furmecycloxy	< 2,0	2,0
Hexachlorobenzène	< 0,05	0,05
MéthylParathion	< 0,3	0,3
Ethylparathion	< 0,3	0,3

Chlorpyrifos	< 0,2	0,2
Heptachlore	< 0,1	0,1
Aldrine	< 0,1	0,1
cis – Heptachlore-époxyde	< 0,1	0,1
trans – Heptachlore-époxyde	< 0,1	0,1
cis – Chlordan	< 0,1	0,1
trans – Chlordane	< 0,1	0,1
Endrine	< 0,05	0,05
Dieldrine	< 0,05	0,05
Bromophos	< 0,2	0,2
Mirex	< 0,5	0,5
Malathion	< 0,3	0,3
Hexachlorophène	< 0,1	0,1
o,p – DDT	< 0,1	0,1
o,p' – DDT	< 0,1	0,1
o,p – DDD	< 0,1	0,1
p,p' – DDD	< 0,1	0,1
o,p – DDE	< 0,1	0,1
p,p' – DDE	< 0,1	0,1
Eulan	< 1,0	1,0

### 2.2.2. Polychlorobiphényles (PCB)

**Méthode d'analyse :** Ajout d'un étalon interne (PCB 209) pour le contrôle de la procédure. Extraction avec du n-hexane. Fractionnement des groupes spécifiques sur gel de silice. Analyse par chromatographie en phase gazeuse sur colonne capillaire (GC / ECD) ou par spectroscopie de masse (GC / MS). Détermination selon l'ordonnance sur l'interdiction des PCB.

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Polychlorobiphényles PCB Nr.: 28	< 0,05	0,05
Polychlorobiphényles PCB Nr.: 52	< 0,05	0,05
Polychlorobiphényles PCB Nr.: 101	< 0,05	0,05
Polychlorobiphényles PCB Nr.: 138	< 0,05	0,05
Polychlorobiphényles PCB Nr.: 153	< 0,05	0,05
Polychlorobiphényles PCB Nr.: 180	< 0,05	0,05
Polychlorobiphényles PCB - Total	< 0,5	0,5
Polychloroterphényles PCT - Total	< 0,5	0,5
Polychlorodiphénylméthane PCDB - Total	< 0,5	0,5
Polybromediphénylméthane PBDM - Total	< 0,5	0,5

### 2.2.3. Pyréthrinoïdes

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Resméthrine	< 0,5	0,5
Deltaméthrine	< 0,5	0,5
Tetraméthrine	< 0,5	0,5
Cyperméthrine	< 0,5	0,5
Cyfluthrine	< 0,5	0,5
cis – trans – perméthrine	< 0,5	0,5
Alléthrine	< 0,5	0,5
Phénothrine	< 0,5	0,5
Cyhalothrine	< 0,5	0,5

### 2.2.4. Phtalates

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Anhydride phtalique	< 5	5
Diméthyl phthalate	< 5	5
Diethyl phthalate	< 5	5
Bis – 2 – methylpropyl phthalate DiBP	< 5	5
Dibutyl phthalate DBP	< 5	5
Benzylbutyl phthalate BBP	< 5	5
Dioctyl phthalate DOB	< 5	5
Diethylhexyl phthalate DEHP	< 5	5
Diisononyl phthalate DNOP	< 5	5
Didecyl phthalate	< 5	5
Diundecyl phthalate	< 5	5

Note : les concentrations de phtalates en dessous de 20mg/kg sont considérées comme dues à leurs fréquences non spécifiques comme une contamination secondaire et ne présentent aucune gravité pour la santé.

**Conclusion :** En raison des résultats, une pollution par les substances contrôlées n'est pas à prévoir.

### 2.3. Solvants et Parfums - COV

Avec l'utilisation croissante de produits chimiques dans le monde du travail ainsi que dans la vie quotidienne, la qualité de l'air intérieur ambiant continue de se détériorer. Pour les lieux de travail, des valeurs LEP ont été mise en place (Limite d'Exposition Professionnelle), cependant il n'existe aucune lois ou valeurs limites en ce qui concerne les séjours ou les pièces à vivre où nous passons également beaucoup de temps. Le but de la nouvelle réglementation sur les codes du bâtiment et de la directive sur les produits de construction est de protéger les utilisateurs du bâtiment. L'organisme compétent pour l'identification et la détermination des valeurs limites de COV et le CEA (European Collaborative Action). Cet organisme a recommandé en 1997 d'utiliser le LCI (Lowest concentration of interest) comme système d'évaluation des concentrations de toxicité. La classification des composés volatils

organiques à l'exception des pesticides, conformément à l'OMS, est déterminée en fonction de leurs points d'ébullitions et de la volatilité qui en résulte.

Le tableau ci-dessous montre selon l'intervalle d'ébullition, le type de composé organique.

Description	Zone d'ébullition
Composés organiques très volatils (VVOC)	< 0 à 50... 100°C
Composés organiques volatils (VOC)	50...100 à 240...260°C
Composés organiques semi-volatils (SVOC)	240...260 à 380...400°C
Composés organiques associés avec matière particulaire ou Matière Organique Particulaire (POM)	380°C

**Méthode d'analyse** : Extraction à l'acétone puis analyse par chromatographie phase gazeuse sur colonne capillaire et à ionisation de flamme ; détecteur à capture d'électrons (GC / FID / ECD) ou par spectroscopie de masse (GC / MS). Étalonnage et dosage selon des normes externes.

### 2.3.1. Alcanes

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Méthylcyclopentane	< 1	1
Cyclohexane	< 1	1
Heptane	< 1	1
Méthylcyclohexane	< 1	1
Octane	< 1	1
Nonane	< 1	1
Décane	< 1	1
Undécane	< 1	1
Dodécane	< 1	1
Tridécane	< 1	1
Tetradécane	< 1	1
Pentadécane	< 1	1
Hexadécane	< 1	1
2,2,4,4,6,8,8 – Heptaméthylnonane	< 1	1

### 2.3.2. Aromates

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Benzène	< 1	1
Toluène	< 1	1
Ethylbenzène	< 1	1
m+p Xylène	< 1	1
o - Xylène	< 1	1
n - Propylbenzène	< 1	1
Styrène	< 1	1
2 - Etyltoluène	< 1	1
3 - Etyltoluène	< 1	1
4 - Etyltoluène	< 1	1
1,3,5 - Triméthylbenzène	< 1	1
1,2,4 - Triméthylbenzène	< 1	1
1,2,3 - Triméthylbenzène	< 1	1
n - Butylbenzène	< 1	1
1,2 / 1,3 - Diéthylbenzène	< 1	1
1,4 - Diéthylbenzène	< 1	1
1,2,4,5 - Tetraméthylbenzène	< 1	1
1,2,3,5 - Tetraméthylbenzène	< 1	1
Hexyl benzène	< 1	1
Octyl benzène	< 1	1

### 2.3.3. Alcènes

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Trim. 2 Méthylpropène	< 1	1
4 - Phényl cyclohexène	< 1	1
4 - Vinyl cyclohexène	< 1	1

### 2.3.4. Hydrocarbures Chlorés

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
1,1,1 - Trichloroéthane	< 1	1
Tétrachlorure de carbone	< 1	1
Trichloroéthène	< 1	1
Tétrachloroéthène	< 1	1
1,4 - Dichlorobenzène	< 1	1
1 - Chloronaphtalène	< 1	1

### 2.3.5. Terpènes

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Dihydromyrcénol	< 1	1
Linalol	< 1	1
Béta - Citronello	< 1	1
Acétate de linalyl	< 1	1
Géraniol	< 1	1
Hydroxy - Citronellal	< 1	1
Géranyl Acétate	< 1	1
Alpha - Ionone	< 1	1
Alpha - Pinène	< 1	1
Delta - 3 - Carène	< 1	1
Limonène	< 1	1
1,8 - Cinéol	< 1	1
alpha - Terpinène	< 1	1
gamma - Terpinène	< 1	1
alpha - Terpinéol	< 1	1
Menthol	< 1	1
Isophorone	< 1	1
DL - Camphre	< 1	1
Verbénone	< 1	1
Acétate de Bornyl	< 1	1
Endo - Bornéol	< 1	1
Longifolène	< 1	1
Eugénol	< 1	1
Iso - Eugénol	< 1	1

### 2.3.6. Monoalcools

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Méthanol	< 1	1
Ethanol	< 1	1
1 - Propanol	< 1	1
2 - Propanol	< 1	1
Tert - Butanol	< 1	1
2 - Pentanol	< 1	1
2 - Méthyl - 1 - Butanol	< 1	1
1 - Pentanol	< 1	1
1 - Hexanol	< 1	1
1 - Heptanol	< 1	1
1 - Octanol	< 1	1
2 - Propyl - 1 - Pentanol	< 1	1
2 - Ethyl - 1 - Hexanol	< 1	1
1 - Nonanol	< 1	1
2 - Nonanol	< 1	1
1 - Octen - 3 - ol	< 1	1
Decanol	< 1	1
Texanol	< 1	1
Cinnamyl	< 1	1

### 2.3.7. Polyalcools et leurs éthers

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Ethylène Glycol Monométhyl Ether (EGMM)	< 1	1
Ethylène Glycol Monoéthyl Ether (EGME)	< 1	1
Ethylène Glycol Monoiso-propyl Ether (EGMiP)	< 1	1
Ethylène Glycol Monobutyl Ether (EGMB)	< 1	1
Ethylène Glycol Monophényl Ether (EGMP)	< 1	1
Ethylène Glycol Diphényl Ether (EGDP)	< 1	1
1,2 - Propylène Glycol (1,2PG)	< 1	1
1,2 - Propylène Glycol Ethyl Hexyle (PGEH)	< 1	1
1,2 - Propylène Glycol Monométhyl Ether (PGMM)	< 1	1
1,2 - Propylène Glycol Monobutyl Ether (PGMB)	< 1	1
1,2 - Propylène Glycol Monotert. - Butyl Ether (PGMtB)	< 1	1
Diéthylène Glycol Monométhyl Ether (DEGMM)	< 1	1
Diéthylène Glycol Monoéthyl Ether (DEGME)	< 1	1
Diéthylène Glycol Monobutyl Ether (DEGMB)	< 1	1
Dipropylène Glycol Monométhyl Ether (DPGMM)	< 1	1
Triéthylène Glycol Monobutyl Ether (TEGMB)	< 1	1
Tripropylène Glycol Monobutyl Ether (TPGMB)	< 1	1
Tripropylène Glycol Monoallyl Ether (TPGMA)	< 1	1

### 2.3.8. Esters de polyalcools et leurs éthers

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Propylène Glycol Monométhyl Ether Acétate (PGMMA)	< 1	1
Ethylène Glycol Monoéthyl Ether Acétate (EGMEA)	< 1	1

### 2.3.9. Esters d'acide carboxylique

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Acétate d'éthyle	< 1	1
Acétate d'isopropyle	< 1	1
n - Acétate de butyle	< 1	1
i - Acétate de butyle	< 1	1
Méthacrylate de méthyle	< 1	1
Acrylate de butyle	< 1	1
Propionate de butyle	< 1	1
Adipate de diméthyle	< 1	1
Diméthyle Pimelate	< 1	1
Diméthyle Caprylate	< 1	1
Adipate de diisobutyl	< 1	1
Dibutyle maléate	< 1	1
Diméthyle phtalate	< 1	1
Diéthyle phtalate	< 1	1
Dibutyle phtalate	< 1	1
TXIB	< 1	1
TXMIB	< 1	1
Benzoate de méthyle	< 1	1

### 2.3.10. Cétones

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Acétophénone	< 1	1
Cyclohexanone	< 1	1
3,3,5 - Triméthyle - Cyclohexanone	< 1	1
Méthyle - Ethyle - Cétones (2 - Butanone)	< 1	1
Méthyle - isobutyle - Cétones	< 1	1
2 - Hexanone	< 1	1
2 - Heptanone	< 1	1
3 - Octanone	< 1	1
n - Méthyle - 2 - Pyrrolidone	< 1	1
Benzophénone	< 1	1

### 2.3.11. Aldéhydes

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Formaldehyde (Méthanal)	< 1	1
Ethanal	< 1	1
Propanal	< 1	1
Butanal	< 1	1
Pentanal	< 1	1
Hexanal	< 1	1
Heptanal	< 1	1
Octanal	< 1	1
Nonanal	< 1	1
Decanal	< 1	1
Furfural	< 1	1
Cinnamaldéhyde	< 1	1
Alpha - Hexyle - Cinnamaldéhyde	< 1	1
Vanilline	< 1	1
Benzaldéhyde	< 1	1

### 2.3.12. Acides carboxyliques

Substances	valeurs mesurées [mg/kg]	limite de détection [mg/kg]
Acide Hexanoïque	<0,05	0,5
Acide Heptanoïque	<0,05	0,5
Acide Octanoïque	<0,05	0,5
Acide Nonanoïque	<0,05	0,5
Acide Décanoïque	<0,05	0,5
Acide Undécanoïque	<0,05	0,5
Acide Dodécanoïque	<0,05	0,5

**Conclusion :** En raison des résultats, une pollution par les substances contrôlées n'est pas à prévoir.

## 2.4. Métaux lourds

Les métaux sont divisés en 2 catégories : les métaux légers et les métaux lourds. L'opinion publique selon laquelle les métaux lourds seraient toxiques et non les métaux légers, ne s'avère pas exact dans tous les cas ; en effet tous les métaux lourds ne sont pas toxiques et tous les métaux légers ne sont pas inoffensifs : environ 14 des quelques 80 métaux sont essentiels pour les hommes et les mammifères. Sont considérés comme essentiels, le sodium, le potassium, le calcium, le magnésium pour les métaux légers ainsi que le fer, le zinc, le cuivre, le manganèse, le nickel, le chrome, le vanadium, le molybdène et le cobalt pour les métaux lourds.

Un manque de métaux essentiels entraîne des carences spécifiques, un excès provoque des symptômes d'intoxication. L'intoxication par les métaux essentiels est toutefois peu probable, le corps humain ayant des mécanismes de contrôle lui permettant dans une certaine mesure d'éliminer l'excédent. Les métaux lourds les plus toxiques et nuisibles pour l'environnement sont le plomb, le cadmium et le mercure.

La détermination des métaux peut fournir des informations sur les produits de bases utilisés et des explications sur les risques pour la santé ainsi que les dangers potentiel liés à l'environnement .

**Méthode d'analyse** : Détermination quantitative selon la norme DIN EN ISO 17294-2 par ICP-MS (spectroscopie de masse).

**Principe de l'analyse** : Dosage de 62 éléments par ICP-MS à l'aide du Rhodium et du Rhénium comme étalons internes. Etalonnage du spectroscope de masse à l'aide d'étalons multiéléments (linéaire simple)

La méthode d'analyse ICP-MS (spectroscopie de masse par torche à plasma), permet la détermination simultanée d'un ensemble d'éléments dans un court laps de temps et a pour principal avantage sa limite de détection extrêmement faible.

L'ICP-MS est basé sur l'ionisation de la matière à analyser par un plasma chauffé à 5000°C. Le plasma est généré par un courant à haute fréquence induit dans l'argon ionisé. Les ions sont ensuite transférés dans le système à vide du spectromètre puis sont séparés selon leurs masses.

Bien que plusieurs éléments chimiques puissent avoir la même masse (on parle alors d'isobare), chaque élément possède une composition isotopique, c'est-à-dire une distribution de ses atomes entre plusieurs isotopes, unique. Cette caractéristique permet de s'affranchir des interférences isobariques (c'est-à-dire la superposition à la même masse mesurée des signaux de deux éléments partageant un isobare), et de certifier que le signal mesuré correspond à l'élément recherché.

### 2.4.1. Détermination de la substance originale

On prend comme valeurs de comparaison, les valeurs limites selon LAGA (groupe de travail sur les déchets) déterminées en mg/kg ; Z0 et Z2 représentant les limites de la classe d'installation.

Z0 – Installation non restreinte

Z1.1 – Installation restreinte en milieu ouvert

Z1.2 – Installation restreinte en milieu ouvert en zones hydrogéologiques favorables

Z2 – Installation restreinte avec des mesures de sécurité définies

Métal	Mesure [mg/kg]	Limite de détection	Valeur limite Z0	Valeur limite Z 1.1	Valeur limite Z 1.2	Valeur limite Z 2	Valeur limite IBR
Arsenic (As)	< 1	1	20	30	50	150	-
Cadmium (Cd)	< 0,2	0,2	0,6	1	3	10	-
Colbalt (Co)	< 1	1	-	-	-	-	20
Chrome (Cr)	5	1	50	100	200	600	-
Cuivre (Cu)	5	2	40	100	200	600	-
Fer (Fe)	1800	20	-	-	-	-	-
Mercure (Hg)	2,5	0,1	0,3	1	3	10	-
Manganèse (Mn)	55	2	-	-	-	-	-
Nickel (Ni)	< 2	2	40	100	200	600	-
Plomb (Pb)	8	1	100	200	300	1000	-
Antimoine (Sb)	< 1	1	-	-	-	-	20
Etain (Sn)	< 2	2	-	-	-	-	50
Zink (Zn)	30	5	120	300	500	1500	-

#### 2.4.2. Détermination par l'éluât

L'analyse par l'éluât selon la norme DIN 38414 S 4 exclu un risque sur le milieu aquatique par les métaux, lorsque les matériaux sont déposés en fin de vie. On prend comme valeurs de comparaison, les valeurs limites selon LAGA (groupe de travail sur les déchets) déterminées en mg/L. Sont données, les valeurs attribuées à l'éluât pour le sol. Les règles de la TVO (réglementation sur l'eau potable du 01.01.2008) sont prises comme valeurs de références.

Principe d'analyse : L'échantillon de matériau est élué avec de l'eau dans des conditions définies, les substances non dissoutes sont ensuite séparées par filtration. Les concentrations des éléments sont ensuite déterminées par l'analyse de l'eau.

Métal	Mesure [mg/L]	Limite de détection	Valeur limite Z0	Valeur limite Z 1.1	Valeur limite Z 1.2	Valeur limite Z 2	Valeur limite TVO	Valeur limite IBR
Arsenic (As)	< 0,0005	0,005	10	10	40	60	0,01	-
Cadmium (Cd)	< 0,0001	0,001	2	2	5	10	0,005	-
Colbalt (Co)	< 0,0005	0,005	-	-	-	-	-	2
Chrome (Cr)	< 0,0005	0,005	15	30	75	150	0,05	-
Cuivre (Cu)	< 0,0005	0,005	50	50	150	300	2	-
Fer (Fe)	< 0,1	0,1	-	-	-	-	0,2	-
Mercure (Hg)	< 0,001	0,001	0,2	0,2	1	2	0,001	-
Manganèse (Mn)	0,18	0,005	-	-	-	-	0,05	-
Nickel (Ni)	0,01	0,005	40	50	150	200	0,02	-
Plomb (Pb)	< 0,001	0,001	20	40	100	200	0,01	-
Antimoine (Sb)	< 0,001	0,001	-	-	-	-	0,005	-
Etain (Sn)	< 0,0005	0,005	-	-	-	-	-	50
Zink (Zn)	< 0,0005	0,005	100	100	300	600	-	10

Note : Toutes les valeurs mesurées sont inférieures aux limites autorisées. En raison des résultats, une pollution par les substances contrôlées n'est pas à prévoir.

## 2.5. Particules en suspension

Les particules en suspension sont des dispersions de matières solides dans l'air, produites par des processus mécaniques ou par soulèvement de tourbillons. Les particules, avec les fumées et brouillards, font partie des aérosols. Pour estimer les risques que les particules représentent pour la santé il faut tenir compte non seulement de l'effet nocif spécifique de la substance, de la concentration et de la durée d'exposition mais aussi de la taille des particules. C'est ce qui différencie essentiellement les particules des gaz et des vapeurs.

L'absorption dans le corps se fait surtout par la respiration, le transport et le dépôt de la poussière dans les voies respiratoires sont dans une large mesure déterminés par le comportement des particules dans les effluents gazeux. Plus une particule est petite, plus elle peut pénétrer profondément dans les voies respiratoires et y provoquer des effets graves pour la santé. Les particules en suspension peuvent notamment être à l'origine :

- d'allergies
- d'obstruction des voies respiratoires supérieures
- du cancer des voies respiratoires

Les employés sont soumis à la poussière sur leurs lieux de travail, les particules sont en générales d'ailleurs plus nombreuses sur le lieu de travail que dans le résidentiel. Cependant nous passons plus de temps dans notre maison que sur notre lieu de travail ; c'est pourquoi il faut tenir compte du fait de savoir si un produit est susceptible de libérer ou non des particules.

### Définition d'une particule en suspension :

Selon leurs tailles, ces particules fines pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire : les plus grosses particules inhalables peuvent être déposés dans le nez et la gorge, des particules inférieurs à 25µm peuvent se déposer dans les bronches alors que les particules de moins de 10µm arrivent jusqu'aux alvéoles pulmonaires. Dans les cas des particules fibreuses, il est possible d'avoir des particules de moins de 3µm pour une longueur pouvant atteindre 100µm.

Schématiquement selon la forme des particules et leur densité, on peut retenir que pour des particules classiques, leur diamètre serait sensiblement inférieur à 50 micromètres, voire dans le cas de particules très légères à 100 micromètres ; on les qualifie de microparticules. Au-dessus de ces valeurs, les particules ne sont plus maintenues en suspension par la résistance de l'air et chutent en fonction de leur densité ; on les qualifie alors de poussières sédimentables

Le tableau suivant indique le diamètre et le degré de passage à travers un filtre, de particules en suspensions de densité 1000kg/m<sup>3</sup> avec un diamètre aérodynamique.

Diamètre [µm]	Degré de passage [%]
1,5	95
3,5	75
5	50
7,1	0

Les particules fibreuses ayant des longueurs atteignant 100 µm peuvent atteindre la région alvéolaire ; la condition étant que le diamètre de la fibre soit inférieure à 3µm et que la densité corresponde à celle des minéraux. Cette fraction respirable de la teneur totale en poussière est utilisée pour l'évaluation IBR. Le matériel d'essai a montré à la fois de la poussière de plus grande taille mais également des particules respirables, on se réfère à la valeur MAK (concentration maximale en milieu de travail) ainsi qu'à la valeur LEP (Limite d'Exposition Professionnelle).

Les quantités se situent proche de la valeur limite de sécurité donnée à 0,5 mg/m<sup>3</sup>

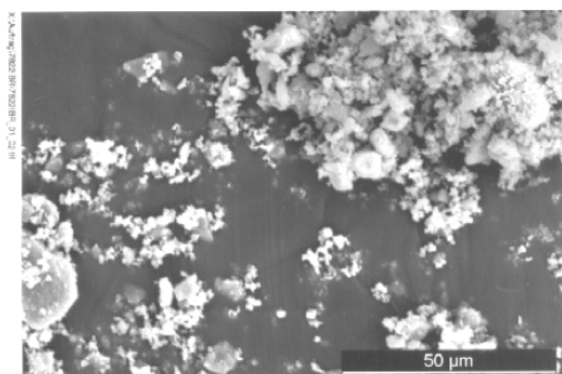
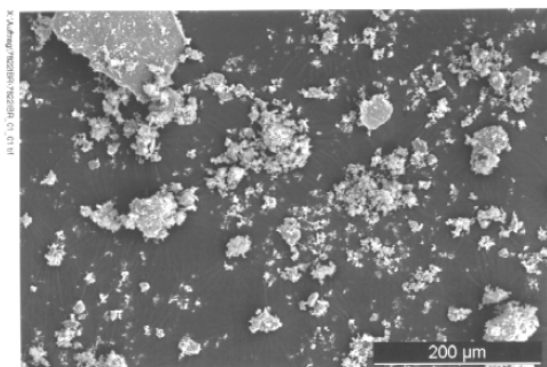
Une concentration limite de poussière fine de 6,0mg/m<sup>3</sup> a été définie.

Cette valeur s'applique à la détérioration générale de la fonction du système respiratoire due à un effet général de la poussière. Egalement dans le respect de cette limite de sécurité et pour éviter un risque sur la santé, on doit s'assurer qu'aucun effets, mutagènes, cancérigènes, fibrogènes, toxiques ou encore allergiques due à la poussière n'est à prévoir. Ces conditions ont été déterminées seulement pour les particules fines : d'aluminium et de ses oxydes, de graphite (teneur en quartz <1%), d'oxyde de fer, d'oxyde de magnésium et d'oxyde de titane. Dans tous les autres cas, on prend donc les valeurs spécifiques MAK, AGW ou TRK de chaque produits en plus de la limite générale.

Méthode de contrôle : la détermination de la teneur en matière particulaire se fait en tenant compte de la norme DIN 53482 en référence à la norme DIN 53811 (règles techniques pour les substances dangereuses)

Pour le contrôle, le matériel d'essai a été inséré verticalement dans le tube à essai. Les particules de poussières contenues dans les plaques sont restées à la surface du filtre. La détermination quantitative a été effectuée par pesage dans le domaine du semi-micron, avec une précision de 0,1mg. La détermination du degré de finesse des particules de poussières qui pénètrent dans les alvéoles a été réalisée sous microscope à lumière incidente avec un grossissement de 500. Le mesurage a été réalisé sous microscope grand champ de la société Leitz (Microscope Industriel SM-LUX HL avec équipement d'éclairage incident DF-IC) au moyen d'un micromètre téléviseur Latimet de Leitz. La précision de mesure est de 1/100µm.

Ci-dessous des images de particules fines obtenues par microscopie.



Note : Les volumes de test ont été convertis en m<sup>3</sup>. Les niveaux de particules enregistrés sont nettement en dessous de la valeur limite permise de 6mg/m<sup>3</sup>

En raison des résultats, le produit n'est pas susceptible d'émettre des particules fines dans l'air intérieur ambiant ou dans le lieu d'utilisation du produit.

Aucune fibres d'amiante, tels que le chrysolite (amiante blanc), crocidolite (amiante bleu) ou encore l'amosite (amiante brun), n'a été trouvé dans le matériau conformément aux règles techniques pour les substances dangereuses TRGS 519.

### 3. Remarque sur l'octroi et l'utilisation du label de contrôle.

Pour préserver la neutralité et l'objectivité, les analyses de l'institut für Baubiologie GmbH ont été commandées à divers instituts et laboratoires spécialisés qui ont produit des rapports d'essais sur les contrôles effectués. Toutes les valeurs numériques du présent rapport d'expertise sont tirées des rapports d'essais. Les rapports d'essais sont archivés et peuvent être consultés à tout moment à l'institut.

L'emblème du sceau est protégé par copyright, comme indiqué ci-dessous. Tout les droits appartiennent alors à l'IBR : en cas d'emploi abusif, l'institut peut interdire à tout moment l'utilisation du label de contrôle.



Cette certification doit toujours être donnée avec comme contexte le nom du produit auquel elle se rapporte. Le fabricant peut utiliser le sceau d'approbation que pour les produits pour lesquels le label lui a été attribué. Il est tenu de s'abstenir de toute tentative visant à tromper les consommateurs sur les produits ayant reçu l'approbation et ceux ne l'ayant pas. Ceci s'applique également à la phrase « Contrôlé et recommandé par l'IBR » (« GEPRÜFT UND EMPFOHLEN VOM IBR »). Le sigle IBR ne peut être utilisé que dans le cadre de ce rapport d'essai.

Une prolongation du présent label de contrôle peut être demandé avant la fin de validité du certificat. La prolongation de l'utilisation du sigle dépend des résultats de l'examen IBR.

Les fabricants sont tenus de nous informer à l'avance de toute modification du produit, qui pourrait avoir un impact sur le caractère écologique de la construction.

Le personnel IBR ou leurs agents peuvent venir inspecter et sans notification préalable l'usine de production du demandeur.

Rosenheim, 09.06.2010

Reimut Hentschel, Directeur Général

Dipl.-ing. (fh), Johann Freimuth