

## Qualité de l'air dans les locaux

Bases et mesures pour un habitat sain

### Fiche technique 1: gros œuvre

Cette fiche technique (état 20 septembre 2013) complète le Lignatec «Qualité de l'air dans les locaux» [1]. Elle donne aux concepteurs, aux artisans et aux utilisateurs des indications concrètes et des recommandations pour le choix des matériaux dans l'optique de la qualité de l'air dans les locaux. Cette fiche technique n'a pas la prétention d'être exhaustive, ni de présenter tous les aspects. Des informations complémentaires sont disponibles dans le Lignatec «Qualité de l'air dans les locaux».

D'autres fiches techniques sont disponibles au téléchargement à l'adresse suivante:

[www.lignum.ch/holz\\_a\\_z/raumlftqualitaet](http://www.lignum.ch/holz_a_z/raumlftqualitaet):

- Fiche technique 2: aménagements intérieurs
- Fiche technique 3: revêtements de sol
- Fiche technique 4: travaux de peinture

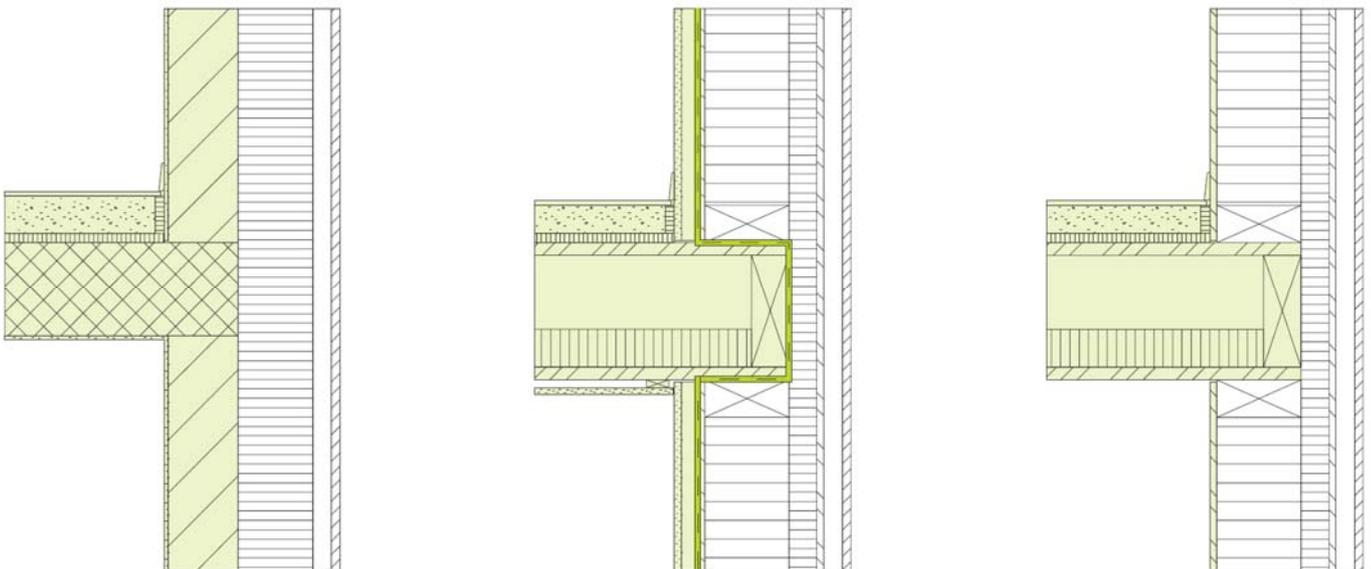


## 1 Remarques préliminaire

Cette fiche technique «gros œuvre» n'aborde que la construction légère en bois et uniquement les matériaux qui ont une importance pour la qualité de l'air intérieur. Les matériaux qui influent sur la qualité de l'air intérieur sont ceux des planchers, des cloisons de séparation et des parois extérieures qui se trouvent à l'intérieur de la couche étanche à l'air de l'enveloppe thermique. Dans la construction massive, cette couche est simultanément la structure porteuse en maçonnerie ou en béton, telle que les dalles et les parois (voir figure 1, gauche).

Dans la construction en bois, il faut différencier plusieurs cas. Lorsqu'une couche pare-vapeur ou étanche à l'air est disposée du côté chaud, vers le local, cette feuille assure la fonction d'étanchéité à l'air (figure 1 centre). Lorsqu'aucune feuille ne garantit l'étanchéité à l'air, mais que celle-ci est assurée par le revêtement intérieur (par ex. OSB ou plaque de plâtre), ces panneaux ont alors une influence sur la qualité de l'air intérieur (figure 1 droite).

Figure 1: Représentation schématique de la coupe façade plancher : construction massive (gauche), construction en ossature avec feuille (milieu) construction en ossature sans feuille (droite)



## 2 Bois et matériaux à base de bois

Selon le matériau et la méthode constructive, la structure porteuse en bois a une influence marquée ou au contraire très faible sur la qualité de l'air intérieur. En plus de la distinction entre le bois massif, le bois de structure collé et les revêtements en panneaux à base de bois, un principe de base est important pour une structure «saine» : renoncer complètement à l'utilisation de produits de préservation du bois préventifs à l'intérieur.

### 2.1 Bois massif

Le bois a une odeur en raison des huiles essentielles et de leurs produits d'oxydation tels que les pinènes pour les résineux (substance active  $\alpha$ -pinène), les aldéhydes lourds (en majorité hexanal) ainsi que de l'acide acétique pour le peuplier ou le chêne. De telles substances odorantes ne conduisent à aucun risque pour la santé des utilisateurs, même dans des bâtiments étanches et hautement isolés.

## 2.2 Bois de construction collés

Pour les bois de construction collés ne contenant que peu de colle et encore en étroite relation avec la structure naturelle du bois, les mêmes règles s'appliquent dans le choix du matériau que pour le bois massif, s'ils sont liés avec des adhésifs exempts de formaldéhyde. Le bois lamellé collé, les panneaux de planches contrecollées, les bois aboutés ou recollés sont des exemples de tels bois de constructions (mais pas le lamibois ou le contreplaqué).

## 2.3 Revêtements

Pour les panneaux à base de bois, les émissions de formaldéhyde sont toujours au premier plan. Ces émissions durent des décennies et varient en fonction du climat ambiant : un climat chaud et humide augmente ainsi les émissions de formaldéhyde. Le formaldéhyde est une substance irritante connue dont la concentration dans l'air ambiant ne devrait pas dépasser la valeur indicative de 125 µg/m<sup>3</sup> [4]. De nombreuses stratégies éprouvées existent afin de limiter les émissions. L'utilisation systématique à l'intérieur de matériaux à liants exempts de formaldéhyde est une mesure simple et efficace. D'autres moyens sont détaillés dans la publication Lignum [2] et ses moyens auxiliaires, qui sont disponibles sur le site de Lignum à l'adresse suivante ([http://www.lignum.ch/fr/technique/qualite\\_air\\_interieur/](http://www.lignum.ch/fr/technique/qualite_air_interieur/)).

Les panneaux à liants minéraux (par exemple les plaques de plâtre fibrées) ne présentent en général pas d'émission significatives.

Figure 2: Principaux matériaux bruts

Matériau	Emissions principales	Stratégies pour un air intérieur sain
Bois de résineux massif (sapin, épicéa)	Terpène (α-pinène), aldéhyde lourd (hexanal), odeur typique des résineux	Aucune nécessaire
Bois de feuillus massif (chêne, hêtre, érable, frêne etc.)	Odeur typique selon l'essence	Aucune nécessaire
Bois lamellé collé, bois recollé, bois panneauté panneaux de planches contrecollées, panneaux trois plis	<b>Partie bois:</b> terpène (α-pinène), aldéhyde lourd (hexanal), odeur typique du bois  Le cas échéant, émissions de formaldéhyde issues du système de colle.	<b>Partie bois:</b> Aucune nécessaire
		<b>Système de colle:</b> Aucune nécessaire si adhésifs exempts de formaldéhyde.  Pour des systèmes à base de formaldéhyde, observer le Lignatec [2].
Panneaux OSB <sup>1</sup>	<b>Partie bois</b> (en majorité du pin): terpène (α-pinène), aldéhyde lourd (hexanal), forte odeur de bois ;  le cas échéant, émissions de formaldéhyde issues du système de colle.	<b>Partie bois:</b> Aucune nécessaires; lors de grandes surfaces, possibles nuisances olfactives pour les personnes sensibles
Panneaux de particules	<b>Partie bois:</b> terpène (α-pinène), aldéhyde lourd (hexanal), odeur typique du bois ;  le cas échéant, émissions de formaldéhyde issues du système de colle.	<b>Système de colle</b> Aucune nécessaire si adhésifs exempts de formaldéhyde.  Pour des systèmes à base de formaldéhyde, observer le Lignatec [2].

<sup>1</sup> OSB: angl. Oriented Strand Board: panneau de particules longues, fines et orientées (engl. strands), qui proviennent principalement d'épicéa de sapin et de pin.

### 3 Matériaux d'isolation et d'étanchéité

#### 3.1 Matériaux isolants

Les principales isolations thermiques utilisées dans la construction en bois sont énumérées à la figure 3. Lorsque des émissions importantes peuvent influencer sur la qualité de l'air intérieur, des stratégies pour atteindre une bonne qualité de l'air intérieur sont mentionnées. Les recommandations ne donnent pas d'indication sur les aspects techniques.

Figure 3: Principaux matériaux isolants et leurs émissions

Matériau	Principales émissions	Stratégie pour un air ambiant sain
Polystyrène expansé – EPS Polystyrène extrudé – XPS	Emissions de styrène (odeur douçâtre)	Mise en œuvre au sein du complexe de sol: aucune nécessaire
Mousse de polyuréthane rigide – PUR/PIR	Retardateurs de flamme halogénés	Autres surfaces à l'intérieur telles que parois (isolation intérieure) et plafonds (plafonds acoustiques): à n'utiliser que parcimonieusement.
Mousse rigide phénol-formaldéhyde (phénoplaste) – PF	Moyen expansif halogéné (2-Chloropropane) ; retardateurs de flamme halogénés	remplacer par EPS ou PUR/PIR
Matériaux minéraux expansés: plaques ou produits en vrac, argile expansé, perlite, verre cellulaire	Aucune	Aucune nécessaire
Matériaux à base de fibres minérales (laine de verre et de pierre)	Fibres minérales irritantes pour la peau ou inhalables  Liant: év. formaldéhyde	Mettre en œuvre des isolants de producteur certifiés par l'EUCEB, (European Certification Board for mineral wool products) [5]. Pour des producteurs allemands, choisir des produits avec le Label RAL GZ 388 [6]. Séparer de manière étanche à la poussière les fibres minérale de l'air intérieur (lé antiracinaire, papier kraft) ou les intégrer dans la construction (Attention aux bandes de rives dans les complexes de sol). Mettre en œuvre des isolants avec liants exempts de formaldéhyde (par ex. Isolation Knauf avec ECOSE-Technologie ou divers produits d'Isover Suisse).
Matériaux isolants à base de fibres naturelles comme bois, foin, lin, chanvre, sisal, etc.	Biocides (protection contre les moisissures et les mites)	Isolation à base de fibres naturelles avec le label natureplus [7] ou avec d'autres traitements antimites minéraux
Cellulose	Aucune	Aucune nécessaire
Laine de mouton	Biocides (protection contre les mites)	Laine avec le label natureplus [7] ou avec un traitement antimite minéral.
Liège	aucune, sauf propre parfum	Aucune nécessaire
Aérogels	Particules fines (lors d'application en poudre ou en vrac)	Séparer les nattes d'aérogel de l'air intérieur par des lés ou des couches étanches situées du côté chaud

### 3.2 Feuilles et rubans adhésifs

Les feuilles et les rubans adhésifs destinés à la réalisation de couches d'étanchéité ou de pare-vapeur n'ont qu'une faible influence sur la qualité de l'air intérieur. Lors du collage de feuilles avec des masses adhésives à la place de bandes, par exemple lors de raccords aux parois ou aux fenêtres, on utilisera des masses sans solvant. Celles-ci ne peuvent être cependant utilisées la plupart du temps que par des températures supérieures à 5 °C. En hiver, des produits à solvant sont donc souvent la seule alternative.

### 3.3 Masse de joint à élasticité durable

Si l'étanchéité du gros oeuvre en correspondance des fenêtres est réalisée du côté chaud (à l'intérieur) par des masses d'étanchéité, il faut prêter attention au choix du matériau. Dans ce cadre, il faut différencier les joints dans les zones humides de ceux dans les zones sèches. Dans les zones sèches, il faut choisir dans tous les cas des produits exempts d'anti-moisissure (fongicide). Des produits contenant des fongicides ne devraient être mis en œuvre que dans les lieux où l'on s'attend régulièrement ou de manière prolongée à de l'eau, de la condensation ou une forte humidité. Dans les logements, cela ne concerne que la cuisine, les salles d'eau, les douches et les WC. En revanche, les étanchéités de fenêtre situées du côté du local sont en principe dans une zone sèche.

Dans les masses d'étanchéité on distingue en premier lieu le matériau de base du type de polymérisation (durcissement). Les produits exempts de solvant sur une base acryle, silicone à réticulation acétique, les polymères modifiés silane et divers produits avec le label «Blauer Engel» [8] ne présentent que de faibles émissions ou qui ne posent pas de problème pour la santé. Les silicones neutres exempts de solvant à réticulation oxime ou alcoyle ne sont que partiellement adaptées voir non adaptées aux personnes sensibles (voir figure 10). Les masses d'étanchéité sur une base polysulfure ou polyuréthane ainsi que les silicones à réticulation amine ne sont que rarement mises en œuvre

Lors de la préparation de masses d'étanchéité à élasticité durable, il faut veiller à ce qu'aucun produit auxiliaire qui contiendrait des solvants organiques tel qu'une couche d'accrochage (primer) ne soit utilisé. La plupart du temps, il suffit de gratter mécaniquement les lèvres du joint [9].

Figur 4: Principales masses d'étanchéité à élasticité durable et leurs émissions

Matériau	Emission principale	Stratégie pour un air intérieur sain
Silicone à réticulation acétique	Acide acétique (acétate), sent fort le vinaigre	aucune (odeur disparaissant après 1–2 jours)
Silicone, à réticulation par groupes alcoyles	Alcool et dérivés de glycol	n'utiliser en intérieur que parcimonieusement; les personnes sensibles devraient vérifier les incompatibilités avec les dérivés de glycol..
Silicone, à réticulation par groupes oximes	Oxime, en majorité 2-Butanone oxime <sup>1</sup>	à l'intérieur si possible substituer pas d'autres types
Polymères modifiés silane (MS polymères hybrides) [3]	Aucune	Aucune nécessaire
Acrylate	Aucune	Aucune nécessaire

<sup>1</sup> Le butanone oxime ou MECO (n° CAS 96-29-7) est émis dans l'air intérieur par les silicones à réticulation oxime et par certaines peintures.

## 4 Montage

Pour la fixation des éléments porteurs au stade du gros œuvre, mais aussi des revêtements ou des fenêtres, les fixations mécaniques démontables sont en principe recommandées, à l'image des fixations traditionnelles comme les tourillons, les tenons ou les liaisons par vis. Les liaisons par clous ou par agrafes se révèlent également rationnelles, peu coûteuses et peuvent être aussi démontées facilement. Les éléments de construction peuvent alors être déconstruits à la fin de leur durée de vie, triés, réutilisés ou éliminés.

Lorsque de la colle de montage est utilisée, des systèmes exempts de formaldéhyde devraient être choisis comme par exemple des colles à solvants aqueux sur une base d'acétate de polyvinyle (PVAc, dite colle blanche) ou de polyuréthane. Pour les polyuréthanes, on observera la protection des travailleurs selon les fiches de sécurité. Pour les utilisateurs des locaux et les habitants, les colles PU ne représentent pas de danger, car celles-ci ne génèrent aucune émission lorsqu'elles sont durcies.

Pour des raisons écologiques, la pose, l'isolation ou l'étanchéité en s'aidant de mousses de montage (par ex. mousse PU) ne sont pas recommandées. Les travailleurs seraient dans ce cas exposés lors de la mise en œuvre à des risques sanitaires, et un démontage n'est en général impossible sans dégâts [9].

Afin d'étanchéifier ou combler des espaces vides, des cordons de fibres ou de laine minérale, de la feutrine, de la laine de bourrage ainsi que des ganses en mousse sont adaptés, par exemple lors de la pose de fenêtres.

## 5 Sources

### 5.1 Littérature

- [1] Lignum, Qualité de l'air dans les locaux – Bases et mesures pour un habitat sain, Zurich, 2013
- [2] Lignum, Dérivés du bois dans les locaux – Bases et mesures pour la garantie d'une faible concentration de formaldéhyde dans l'air des locaux, Zurich, 2008
- [3] Coutalides R. (édit.), Innenraumklima – Keine Schadstoffe in Wohn- und Arbeitsräumen, Zurich, Werd Verlag, 2002 (1ère édition)

### 5.2 Pages internet

- [4] Office fédéral de la santé publique, Internet: [www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch)  
Formaldéhyde:  
> Thèmes > Produits chimiques >  
Thèmes A–Z > Formaldéhyde
- [5] EUCEB, European Certification Board for mineral wool products, Internet: [www.euceb.org](http://www.euceb.org)
- [6] Gütegemeinschaft Mineralwolle e. V., Gütezeichen Mineralwolle für Erzeugnisse aus Mineralwolle, 2005 (vom Reichsausschuss für Lieferbedingungen (RAL) anerkannt als RAL-Gütezeichen Mineralwolle (RAL-GZ 388); Internet: [www.ral-mineralwolle.de](http://www.ral-mineralwolle.de) (en allemand)
- [7] Natureplus, Internet: [www.natureplus.org](http://www.natureplus.org)
- [8] Reichsausschuss für Lieferbedingungen (RAL), Vergabegrundlage für Umweltzeichen, Internet: [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de) (en allemand)
- [9] Association eco-bau, Fiches ECO-CFC et eco-devis, mis à jour régulièrement, Internet: [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch), Internet: [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch)

## Partenaires du projet

### Initiatrice du projet

VGQ Schweizerischer Verband für geprüfte Qualitätshäuser

### Autres partenaires du projet

Office des constructions de la ville de Zurich

OFSP Office fédéral de la santé publique

OFEV Office fédéral de l'environnement,  
Plan d'action bois

Bau- und Umweltchemie AG, Zurich et Berne

FRM Fédération suisse romande des entreprises  
de menuiserie, ébénisterie et charpenterie

Holzbau Schweiz

DBS Dérivés du bois Suisse

Association eco-bau

VSSM Association suisse-alsacienne des maîtres  
menuisiers et fabricants de meubles

### Editeur

Lignum, Economie suisse du bois, Zurich,  
Christoph Starck, Directeur

### Rédaction

Urs Christian Luginbühl, dipl. Ing. HTL, VGQ, Bienne  
Bernhard Furrer, dipl. Ing. HTL, Lignum, Zurich

### Auteur

Stefan Schrader, Hochbauzeichner/dipl. Umwelt.-Natw. ETH

### Suivi technique

Reto Coutalides, dipl. Chem. FH, Bau- und Umweltchemie AG,  
Zurich

Michael Pöll, Bauökologe, Office des constructions de la ville de Zurich, Zurich

Roger Waeber, dipl. Natw. ETH, Office fédéral de la santé publique, Liebefeld