



Contribution de l'ameublement à l'air intérieur: Stratégies pour qualifier les produits d'ameublement selon leurs émissions de COV et de formaldéhyde

Christophe YRIEIX
Institut Technologique Forêt, Cellulose, Bois-Construction, Ameublement (FCBA)

Les sources potentielles de polluants volatils

- Pollution de l'air extérieur
- Activité des occupants
 - Cuisine, bricolage, entretien
 - Tabagisme
- Equipements et matériaux du bâtiment
 - Ventilation
 - Chauffage
 - Produits de construction et de décoration
 - Mobilier



Les sources potentielles de polluants volatils

- Manque de connaissances sur la contribution des produits d'ameublement à la pollution de l'air intérieur
- Etudes « MOBAIR »
 - MEEM, professionnels de l'ameublement
 - Identifier et hiérarchiser les principaux composés volatils attribués à l'ameublement
 - Focus sur le mobilier destiné à la petite enfance
 - Crèches et maternelles
 - Mobilier domestique de la puériculture et de la petite enfance
- Projet d'arrêté d'étiquetage



Les émissions potentielles des produits d'ameublement

- Les composants à base de bois
 - Les bois massifs : résineux, feuillus
 - Les panneaux à base de bois : panneaux de particules et de fibres, contreplaqués (multiplis)
- Les finitions
 - Les revêtements collés : papiers décors, stratifiés
 - Les revêtements appliqués : vernis, laques, teintés
- Le plastique, le métal
- Les cuirs, les textiles, les mousses



Les émissions potentielles des produits d'ameublement

- Des composés naturels du bois sont émis par les bois massifs et les panneaux à base de bois
 - Extractibles : terpènes des résineux (alpha-pinène)
 - Composés issus de la dégradation des hémicelluloses du bois : acides gras (acide acétique), aldéhydes (hexaldéhyde)
- D'autres émissions de COV peuvent être liées aux finitions utilisées
 - Revêtements liquides pas ou peu émissifs : finitions aqueuses ou à haut extrait sec, poudres
- Les panneaux à base de bois émettent principalement du formaldéhyde
 - Dépend du type de colle
 - Panneaux E1, ½ E1, CARB P2
- Les panneaux à base de bois sont majoritairement revêtus
 - « Effet barrière » aux émissions de formaldéhyde

L'effet barrière des revêtements des panneaux à base de bois

- Le facteur de réduction de l'émission de formaldéhyde provenant du support brut peut être significatif

Panneau de particules surfacé mélaminé



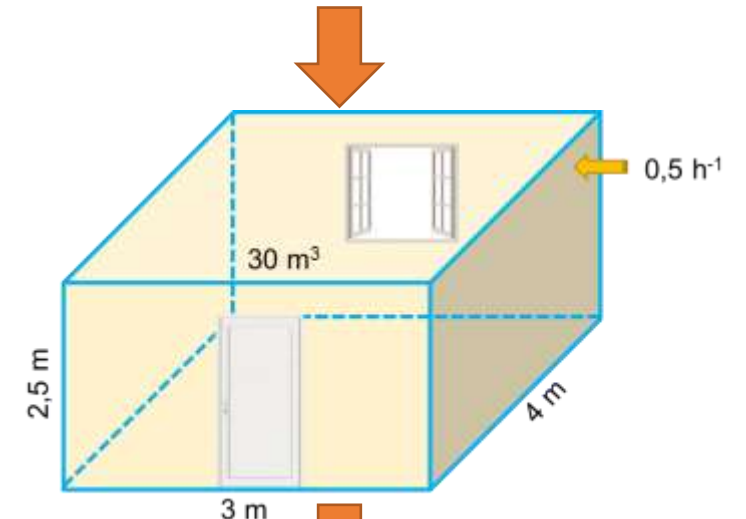
4 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{h})$

(Etude Codifab Panneaux Papier, 2016)



Méthodologie de test : principe retenu pour qualifier un produit

- Essai de laboratoire pour caractériser les émissions du produit dans des conditions reflétant son usage courant
 - Conditions d'essai normalisées en chambre d'essai d'émission
- Résultats comparés à des valeurs de référence garantissant la limitation des émissions de certains polluants dans l'air intérieur
 - Extrapolation à des concentrations d'exposition dans une pièce de référence
 - Calcul simplifié selon un scénario conventionnel
 - Dimension de la pièce, conditions de ventilation, mise en œuvre du produit
 - Comparaison des concentrations d'exposition à des valeurs de référence
 - Concentrations limites d'intérêt (CLI ANSES, EU-LCI)



Essais de laboratoire : principe de la chambre d'essai d'émission

- Simulation des émissions du produit
 - Caisson étanche
 - Matériau inerte (verre, acier inox)
- Conditions maîtrisées
 - 23 ± 2 °C, 50 ± 5 %
 - Taux de renouvellement d'air (h^{-1})
- Prélèvement de l'air et analyse des COV et du formaldéhyde
 - Facteur d'émission spécifique ($\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{h})$, $\mu\text{g}/(\text{unité}\text{h})$)
- Essais pouvant durer jusqu'à 28 jours



Essais de laboratoire : cas particulier des meubles

- Option 1 : Possibilité de tester le meuble complet
 - Dimension et disponibilité des chambres d'essai d'émission de grand volume ($> 1 \text{ m}^3$)
 - Multitude de combinaisons possibles entre les matériaux, les types de revêtements de ces matériaux et les assemblages de ces matériaux pour fabriquer les meubles
- Option 2 : Possibilité de tester une portion de meuble
 - Disponibilité des chambres d'essai d'émission
 - Représentativité (symétrie)
- Option 3 : Possibilité de mesurer les émissions d'un meuble à partir de ses composants
 - Essais en chambre d'émission de petit volume ($\leq 1 \text{ m}^3$)
 - Somme des composants \geq meuble
 - Approche par ordre de grandeur



Essais en laboratoire et mesures *in situ*

- Comparer les émissions de polluants volatils par un mobilier d'enfant entre un essai en laboratoire et une mesure *in situ* dans une véritable pièce d'habitation
 - Bureau, commode, lit (avec sommier et matelas)
- Chambre d'essai d'émission
 - Chambre en acier inox de 32 m³
- Maison expérimentale MARIA (CSTB)
 - Chambre à coucher de 32 m³
 - Revêtements de finition minimaux (sol en béton brut, murs en plaques de plâtre peintes, plafond en béton peint)
 - 19,0 ± 1,4 ° C, HR = 44 ± 7 %
- Prélèvement à 28 jours
 - COV Totaux, formaldéhyde



Cas particulier des meubles

- Concentration extrapolée à une chambre d'enfant de 30 m³ avec un taux de renouvellement d'air de 0,5 h⁻¹

| Paramètre | Chambre d'essai d'émission | Maison expérimentale | Facteur |
|--------------|----------------------------|----------------------|---------|
| Formaldéhyde | 83 µg/m ³ | 43 µg/m ³ | 1,9 |
| COVT | 101 µg/m ³ | 39 µg/m ³ | 2,6 |

(Etude MEEM / Codifab MOBAIR ISO 16000, 2015)

- Phénomènes d'adsorption des polluants sur les surfaces intérieures
 - Facteurs environnementaux (température, humidité relative)
- L'essai en chambre d'essai d'émission est conservateur par rapport à l'environnement réel

Un nouvelle approche ? Les outils de simulation

- L'essai en chambre d'émission traduit un scénario simplifié
 - Le meuble testé est l'unique source d'émission
 - Les conditions environnementales sont constantes et majorantes
 - Seul le phénomène d'émission est considéré
 - Réactivité chimique des substances volatiles dans l'air
 - Adsorption / désorption à la surface des matériaux
- Alternative aux essais normalisés pour mesurer les émissions de formaldéhyde par les produits d'ameublement
 - Outil de simulation à partir des caractéristiques des composants du meuble
 - Influence de la géométrie du meuble
 - Aide à l'étiquetage des meubles sans recourir à des essais d'émission systématiques
 - Orientation vers des solutions techniques moins émissives en formaldéhyde

En conclusion

- Le mobilier fait partie des contributeurs de la pollution de l'air intérieur
- La caractérisation des émissions des produits d'ameublement reste complexe et passe par des options de simplification
- Privilégier les matériaux et revêtements potentiellement les moins émetteurs en polluants volatils
 - Choisir des panneaux E1, mieux équivalent $\frac{1}{2}$ E1 ou CARB P2
 - Choisir des revêtements à effet barrière pas ou peu émetteurs de COV
 - Mettre des chants sur la totalité des surfaces y compris celles qui ne sont pas visibles
- Reste que cela ne remplace pas les règles de bon sens
 - Aérer les pièces et en particulier quand du mobilier neuf est reçu
 - Entretenir les meubles par des produits non émetteurs de polluants volatils



Merci de votre attention

Contact :
Christophe YRIEIX
christophe.yrieix@fcba.fr