



# Journée Santé et Environnement en Ameublement

24 novembre 2015 - Paris

## **Contribution du MOBilier à la qualité de l'Air Intérieur** **Synthèse des études MOB AIR**

Avec le soutien du



Christophe YRIEIX

Avec la contribution du





# Génèse des études MOB AIR

- Fort contexte réglementaire
- Manque de données d'émission (formaldéhyde, COV)
  - Produits d'ameublement, matériaux rentrant dans leur fabrication
  - Sauf pour panneaux à base de bois (formaldéhyde), mousses, matelas, textiles
- Pas de méthode de mesure « conventionnelle » pour mesurer les émissions des meubles
  - Méthode de la chambre d'essai d'émission



# Etiquetage des émissions en polluants volatils des meubles : Quelles substances rechercher ?

- Depuis 2010, FCBA pilote différentes études pour évaluer la contribution du mobilier à la qualité de l'air intérieur (études MOBAIR)
  - Soutiens financiers du MEDDE et du CODIFAB
  - Contribution du CSTB
- Apporter des connaissances sur les principaux polluants volatils émis par les meubles
  - Focus sur les éléments de mobilier destinés à la petite enfance
    - 2010-2011 : MOBAIR-C (crèches et maternelles)
    - 2012-2013 : MOBAIR-DE (mobilier domestique de la puériculture et de la petite enfance)
  - Mobilier professionnel : MOBAIR-PRO (2015)
- Saisine de l'Anses pour définir les substances à analyser (2013)
  - Essais complémentaires sur des meubles non retenus dans les études MOBAIR



# Etiquetage des émissions en polluants volatils des meubles : Quelle méthodologie appliquer ?

- Même approche que celle mise en place pour l'étiquetage des produits de construction et de décoration (arrêté du 19 avril 2011)
  - Mesure des émissions selon la série de normes ISO 16000 (3, 6 et 9)
- Réflexion sur les procédures d'échantillonnage et d'essai
  - Complexité du meuble (multiples combinaisons de matériaux avec une multitude de finitions)
    - Limiter le nombre d'essais (représentativité d'un essai de gamme)
  - Disponibilité des moyens d'essai pour tester un meuble de grande dimension
    - Etudier la possibilité de mesurer les émissions d'un meuble à partir de ses composants ou d'une partie du meuble
  - Robustesse de la méthode d'essai
    - Etude MOBAIR-ISO16000 (2014)
    - Comparaison inter laboratoires dans des chambres de grand volume

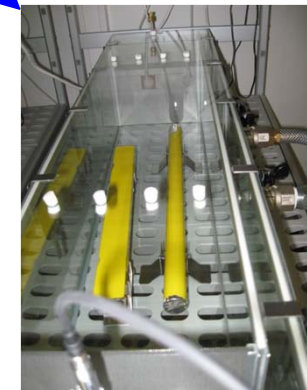


# Etudes MOB AIR : objectifs

- Caractériser les émissions de COV et de formaldéhyde par les éléments de mobilier à travers différents espaces
  - Crèches, maternelles
  - Domestique enfant
  - Professionnel (bureau, collectivité)
- Etudier la possibilité d'extrapoler les émissions d'un meuble à partir de ses composants ou d'une maquette
  - Constitution d'une base de données
- Estimer la contribution du mobilier à la qualité de l'air intérieur
  - Par analogie avec l'étiquetage de produits de construction et de décoration (arrêté du 19 avril 2011)
  - Au travers de scénarii plus spécifiques (crèches, maternelles)
- Evaluer la pertinence de la durée des essais (28 jours)

# Etudes MOB AIR : démarche expérimentale

- **Mesurer les émissions de COV et de formaldéhyde du meuble et de ses matériaux constitutifs**
- **Fabrication de 2 meubles**
  - Meuble monté
  - Meuble en kit / Maquette
- **Essais en chambre d'émission**
  - Série de normes ISO 16000 (3, 6 et 9)
    - Mesure des émissions après 1, 3, 7, 14 et/ou 28 jours
    - Liste étiquetage produits de construction
    - Arrêté CMR (trichloroéthylène, benzène, DBP, DEHP)
    - Composés majoritaires



# Seuils limites par classe selon l'arrêté du 19 avril 2011

- Polluants à rechercher à partir des analyses à 28 jours ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )

Substance volatile	Classe d'émission			
	C	B	A	A+
Formaldéhyde	> 120	< 120	< 60	< 10
Acétaldéhyde	> 400	< 400	< 300	< 200
Toluène	> 600	< 600	< 450	< 300
Tétrachloroéthylène	> 500	< 500	< 350	< 250
Xylène	> 400	< 400	< 300	< 200
1,2,4-Triméthylbenzène	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
1,4-Dichlorobenzène	> 120	< 120	< 90	< 60
Ethylbenzène	> 1500	< 1500	< 1000	< 750
2-Butoxyéthanol	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
Styrène	> 500	< 500	< 350	< 250
COVT	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000

# Etudes MOB AIR : principe de la chambre d'essai d'émission

- **Chambre d'essai d'émission**

- Paramètres d'essai :
  - $23 \pm 2$  °C,  $50 \pm 5$  %
  - Taux de charge ( $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$ )
  - Taux de renouvellement air ( $\text{h}^{-1}$ )

- **Meubles complets**

- Chambres de 1 à  $30 \text{ m}^3$
- Facteur d'émission spécifique  $\mu\text{g}/(\text{unité} \cdot \text{h})$

- **Composants :**

- Chambres de  $50,9 \text{ l}$  à  $1 \text{ m}^3$
- Facteur d'émission spécifique  $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$







# Extrapolation à l'étiquetage des produits de construction

- **Calcul conventionnel des concentrations d'exposition dans une pièce de référence**
  - Pièce de 4 x 3 x 2,5 m, soit un volume de 30 m<sup>3</sup>
  - 1 porte, 1 fenêtre
  - Taux de renouvellement d'air de 0,5 h<sup>-1</sup>
- **Le meuble complet est placé dans la pièce de référence**
- **Calcul de la concentration d'exposition résultante**
  - Meuble complet
  - Somme des composants (selon leur surface émissive effective dans le meuble)
- **Comparaison avec les seuils limites (classes d'émission)**



# Etudes MOB AIR : échantillonnage

## MOBAIR-C

- **21 meubles**
  - Chaises, tables, vestiaires, meubles de rangement, couchettes, lit, élément de motricité, tableau mural
  - En majorité fabriqués en Europe
- **38 composants**
  - Panneaux, bois massif, mousse/textile, plastique, lamellé collé, métal

## MOBAIR PRO

- **5 meubles**
  - Meubles rembourrés (fauteuils)
- **20 composants**
  - Panneaux à base de bois (placage bois, stratifiés), dossiers fauteuil

## MOBAIR-DE

- **16 meubles**
  - Bébés : lits, commodes, tables à langer, matelas
  - Enfants : lits, commodes, chaise, bureau, sommier, matelas
  - France ou UE / grand import
- **31 composants**
  - Panneaux, bois massif, mousse/textile, plastique, métal

## CRD ANSES

- **29 meubles**
  - Domestique / collectivité
  - Grand import / France ou UE
  - Fabricants / distributeurs



# Etudes MOB AIR-C MOB AIR-DE : conclusions et perspectives (1/2)

- Les études MOB AIR-C et MOB AIR-DE ont montré la difficulté de copier ce qui a été mis en place pour les produits de construction et de décoration
  - La liste étiquetage des produits de construction n'est pas applicable aux produits d'ameublement
    - Emission majoritaire de formaldéhyde (panneaux à base de bois)
    - Liste étiquetage : parfois détectés mais à de très faibles niveaux d'émission
    - COVT : composés naturels du bois, solvants de finition
    - Pas de composés CMR (benzène, trichloroéthylène, DBP, DEHP)
  - La somme des composants n'est pas égale ou majorante par rapport à l'émission du meuble complet
    - Effet de classe surtout pour les produits complexes et émissifs
  - *Quels seraient les impacts si les essais sur composants étaient retenus ?*
  - *Quelle serait la capacité d'essais si les tests devaient être réalisés sur des meubles complets ?*



# Etudes MOB AIR-C et MOB AIR-DE : conclusions et perspectives (2/2)

- La piste des essais sur maquettes pourrait être approfondie
  - Quart ou moitié de meuble représentatif du produit complet
- 33 meubles sont A+ si le principe de l'étiquetage des produits de construction est appliqué
  - 3 meubles A, 1 meuble B (produit le plus complexe et avec la plus grande surface émissive) / formaldéhyde
- Les résultats ont montré que l'essai peut être stoppé après 14 jours de conditionnement en chambre de test
  - Emission quasi stationnaire en formaldéhyde (panneaux à base de bois)
  - Emission majorante pour les autres COV (COV naturels du bois, solvants de finition)
- Autres points d'interrogation
  - *Temps entre la fabrication et l'installation chez le consommateur, type d'emballage*
  - *Incertitudes de mesure associées aux protocoles d'essai*
  - *Scénario d'usage du produit d'ameublement*



## Etude MOB AIR-ISO16000 : objectif

- Comparer les émissions de polluants volatils par un mobilier d'enfant entre un essai ISO 16000 et une mesure *in situ* dans une véritable pièce d'habitation
  - Bureau
  - Commode
  - Lit (avec sommier et matelas)

# Etude MOB AIR-ISO16000 : suivi des paramètres d'essai

- **ISO 16000-9**

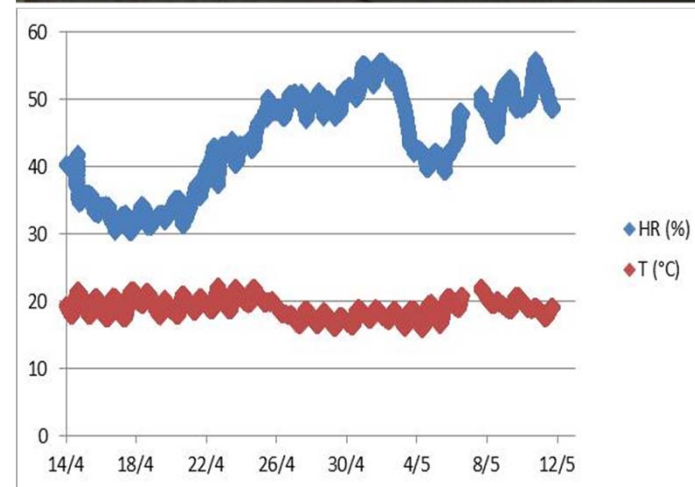
- Chambre de test de 32 m<sup>3</sup>
- T = 23,0 ± 1,0 °C
- HR = 50 ± 5,0 %
- 0,5 ± 0,01 h<sup>-1</sup>

- **Maison MARIA**

- Pièce de 32 m<sup>3</sup> (chambre à coucher)
- Revêtements de finition minimaux (sol en béton brut, murs en plaques de plâtre peintes, plafond en béton peint)
- T = 19,0 ± 1,4 °C
- HR = 44,1 ± 7,3 %
- 0,65 ± 0,01 h<sup>-1</sup>

- **Prélèvement à 14 et 28 jours**

- COVT, formaldéhyde





# Etude MOB AIR-ISO16000 : résultats

- Concentration d'exposition ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ ) dans une chambre d'enfant de  $30 \text{ m}^3$  avec TRA de  $0,5 \text{ h}^{-1}$

Etude	Test d'émission		Maison MARIA	
<b>Prélèvement</b>	<b>14 jours</b>	<b>28 jours</b>	<b>14 jours</b>	<b>28 jours</b>
Formaldéhyde	89	83	30	43
COVT	128	101	39	39



# Eude MOB AIR-ISO16000 : conclusions

- Concentrations mesurées dans la maison MARIA plus faibles
  - Facteur ~2
- Hypothèses explicatrices
  - Phénomènes d'adsorption des polluants sur les surfaces intérieures (plâtre et béton, peint ou non)
  - Facteurs environnementaux (T et HR MARIA < T et HR ISO 16000)
- L'essai en chambre d'essai d'émission est conservateur par rapport à l'environnement réel





# Etiquetage des produits d'ameublement : la suite ...

- **CRD ANSES (saisine 2013-SA-0040)**
  - 21 substances analysables selon les normes ISO 16000 (parties 3 et 6)
  - Proposition d'une concentration limite d'intérêt (CLI)
- **Application du scénario « produits de construction » aux substances prioritaires retenues par l'ANSES**
  - Scénario « chambre d'enfant » de l'étiquetage des produits de construction
  - 37 meubles complets
  - MOBAIR-C (résultats à 28 jours)
  - MOBAIR-DE (résultats à 14 jours)

# Liste des substances prioritaires de l'ANSES

N°CAS	Nom	CLI (µg.m <sup>-3</sup> )	N°CAS	Nom	CLI (µg.m <sup>-3</sup> )
71-43-2	Benzène	4.10 <sup>-2</sup>	<b>75-07-0</b>	<b>Acétaldéhyde</b>	<b>160</b>
<b>50-00-0</b>	<b>Formaldéhyde</b>	<b>10</b>	127-18-4	Tétrachloroéthylène	250
<b>100-42-5</b>	<b>Styrène</b>	<b>900</b>	96-18-4	1,2,3-trichloropropane	0,3
<b>100-41-4</b>	<b>Ethylbenzène</b>	<b>260</b>	98-07-7	(Trichlorométhyl)benzène	3.10 <sup>-4</sup>
110-80-5	2-Ethoxyéthanol	70	107-06-2	1,2-Dichloroéthane	3
109-86-4	2-Méthoxyéthanol	60	<b>111-15-9</b>	<b>2-Etoxyéthylacétate</b>	<b>100</b>
108-10-1	4-Méthyl-2-pentanone	900	91-20-3	Naphtalène	2
68-12-2	N,N-Diméthylformamide	100	<b>119-61-9</b>	<b>Benzophénone</b>	<b>19</b>
<b>872-50-4</b>	<b>N-Méthyl-2-pyrrolidone</b>	<b>2040</b>	111-96-6	Bis(2-méthoxyéthyl)éther	440
2687-91-4	N-Ethyl-2-pyrrolidone	2400	70657-70-4	Acétate de 2-méthoxypropyle	2160
75-09-2	Dichlorométhane	240			

(Excès de Risque Individuel à 10<sup>-5</sup>)



# Positionnement des meubles testés dans les études MOB AIR / Liste ANSES

- Substances communes avec liste de l'étiquetage des produits de construction et même CLI
  - Formaldéhyde : 35 meubles dont 4 meubles > CLI
- Substances communes avec liste de l'étiquetage des produits de construction mais CLI différente
  - Acétaldéhyde : 24 meubles < CLI
  - Styrène : 6 meubles < CLI
  - Ethylbenzène : 6 meubles < CLI
- Autres substances prioritaires détectées
  - 2-Ethoxyéthylacétate : 1 meuble < CLI
  - Benzophénone : 2 meubles < CLI
  - N-Méthyl-2-pyrrolidone : 1 meuble < CLI

**Merci de votre attention !**



 [christophe.yrieix@fcba.fr](mailto:christophe.yrieix@fcba.fr)

 **05 56 43 63 81**