

# Développement d'un outil de prédiction de l'impact des matériaux de construction sur la qualité de l'air intérieur

Hélène Prin

Fin de thèse prévue en octobre 2011

## Objectifs

### Contexte

- **Grenelle de l'environnement** : étiquetage obligatoire des émissions de COV des produits de construction, d'ameublement et de décoration à partir de 2012
- **Outils disponibles** : méthodes normalisées de caractérisation des émissions de COV et de formaldéhyde par les produits de construction (séries de normes ISO 16000)

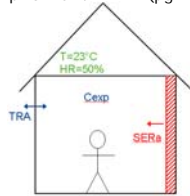
#### Chambre d'essai d'émission



- Environnement maîtrisé  
→  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $50 \pm 5\%$  HR  
→ taux de renouvellement d'air  $ne$  ( $\text{h}^{-1}$ )  
→ taux de charge  $Le = Se / Ve$  ( $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$ )
- Calcul d'un facteur d'émission spécifique  $SERa = Cmes \cdot Le / ne$  ( $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ )

#### Pièce de référence

- Dimensions définies conventionnellement
- Calcul de concentrations d'exposition (contribution des produits à la QAI)  
 $C_{exp} = SERa \cdot L / n$  ( $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ )



Dans la réalité, plusieurs matériaux sont assemblés, les conditions environnementales varient et des phénomènes physico-chimiques prennent place dans l'ambiance et à l'intérieur des matériaux

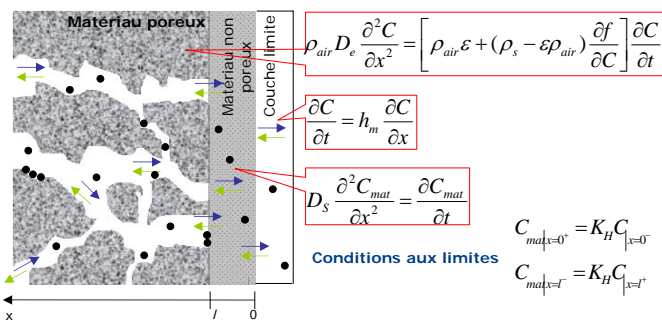
Quelle est la concentration résultante en polluants?

### Objectif

- Développer un outil de prédiction de l'impact des matériaux de construction sur la qualité de l'air intérieur  
→ Outil d'aide à la conception de bâtiment  
→ Meilleure évaluation de l'exposition des occupants

## Principaux résultats

- Modélisation du transport de polluants dans les matériaux poreux et non poreux



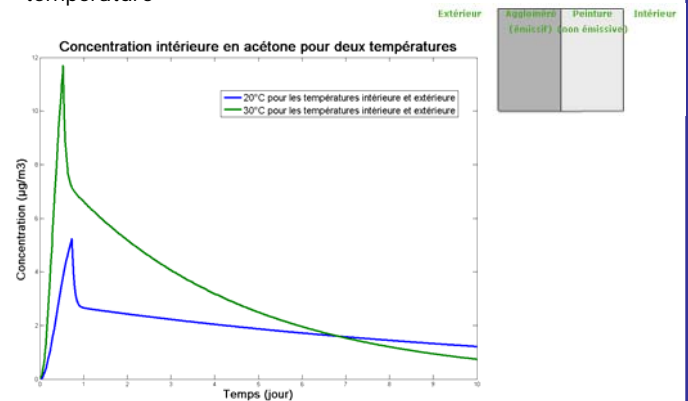
- Implémentation du modèle dans Matlab/Simulink
- Prise en compte de l'effet de la température

## État d'avancement

### Etude bibliographique

- Modèles physiques pour décrire le transport des polluants dans les matériaux
- Méthodes expérimentales pour obtenir les paramètres d'entrée des modèles (teneurs initiales en COV, coefficients de diffusion, paramètres de sorption)
- Réactivité chimique à l'intérieur des matériaux (cas du formaldéhyde dans les matériaux à base de bois et de liant urée-formol)

- Développement d'un outil de simulation sous Matlab/Simulink en prenant en compte l'effet de la température



## Perspectives

### Développements expérimentaux

- Choisir les matériaux à tester
- Mettre en place des méthodes expérimentales permettant de déterminer les paramètres physiques des matériaux
- Mettre en place une méthode de généralisation de la fourniture des paramètres d'entrée des modèles (méthodes inverses, méthodes d'extrapolation)
- Etudier la réactivité du formaldéhyde dans les matériaux à base de bois et de liant urée-formol

### Développements numériques

- Prendre en compte l'effet de l'humidité relative dans la modélisation (couplage des équations)
- Développer des modèles permettant de simuler le comportement de matériaux à structure plus complexe (matériaux fibreux, matériaux contenant des cavités)
- Intégrer aux modèles le phénomène de réactivité chimique interne

Encadrant CSTB : François MAUPETIT  
 Directeur de thèse : Patrice BLONDEAU

### Contacts

[helene.prin@cstb.fr](mailto:helene.prin@cstb.fr), [francois.maupetit@cstb.fr](mailto:francois.maupetit@cstb.fr)