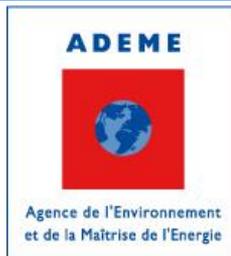


Journées techniques
28 et 29 mai 2013

Gestion des sites et sols
pollués



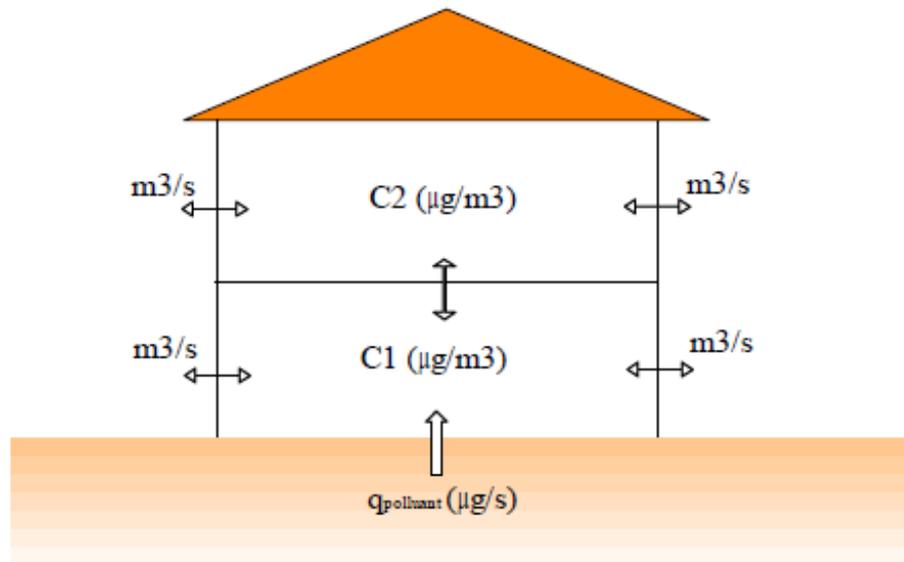
Les substances volatiles : caractérisation, modélisation des transferts, surveillance

Retour d'expérience des projets CITYCHLOR, FLUXOBAT et ATTENA

Evaluation de l'atténuation des concentrations dans l'air entre les étages d'un bâtiment

Contexte / Objectif de l'étude

Principe d'entrée d'un polluant gazeux et de sa dilution entre étages d'un bâtiment



**Coefficient
d'atténuation
entre étages α**

$$0 < \alpha = \frac{C_2}{C_1} < 1$$

→ Caractériser coefficient d'atténuation entre étages en fonction du système de ventilation et de l'usage du bâtiment

- Exploitation de données expérimentales
- Etude de sensibilité numérique

Exploitation de données expérimentales

Thèse de Juslin Koffi

Maison expérimentale MARIA sur 3 niveaux

→ Etude de la propagation du gaz traceur entre niveaux en fonction du système de ventilation, des communications intérieures, du chauffage

→ Pièce d'émission : séjour (N2), cuisine (N2) ou sous-sol (N1)

→ Pièce mesurée : chambre 3 (N3), SdB-WC (N3)



Système de ventilation	Portes	Chauffage	Pièce d'émission	Coefficients d'atténuation Chambre 3 / Pièce émission	Coefficients d'atténuation SdB-WC / Pièce émission
VMC simple flux	Fermées	Arrêt	Séjour	0,03	0,26
			Cuisine	-	-
			Sous-sol	0,07	0,26
		Marche	Séjour	0,01	0,27
			Cuisine	-	-
			Sous-sol	0,07	0,26
	Ouvertes	Arrêt	Séjour	0,49	0,49
			Cuisine	0,56	0,56
VMC double flux	Fermées	Arrêt	Séjour	0	0,29
			Cuisine	0	0
			Sous-sol	0	0
		Marche	Séjour	-	-
			Cuisine	-	-
			Sous-sol	-	-
	Ouvertes	Arrêt	Séjour	0,33	0,33
			Cuisine	-	-
Ventilation naturelle	Fermées	Arrêt	Séjour	0,3	0,47
			Cuisine	-	-
			Sous-sol	-	-
		Marche	Séjour	0,28	0,38
			Cuisine	0,06	0,11
			Sous-sol	-	-
Ouvertes	Arrêt	Séjour	0,58	0,58	

Les coefficients d'atténuation diffèrent sensiblement d'une configuration à l'autre

Exploitation de données expérimentales : Expérimentations In-Situ

Suivi annuel de la concentration en radon (polluant naturel du sol)
Maison inoccupée sur 2 niveaux, chauffée, portes intérieures ouvertes
Ventilation naturelle



→ Concentration intérieure de radon mesurée dans plusieurs pièces

Chambre 1 RdC (Bq/m ³)	Séjour 1 RdC (Bq/m ³)	Séjour 2 1 ^{er} étage (Bq/m ³)	α 1 ^{er} étage/RdC
-	640	621	0,97
642	-	621	0,97

Coefficient d'atténuation proche de 1

Maison inoccupée, portes intérieures ouvertes, communication importante entre étages, faible renouvellement d'air

→ homogénéisation des concentrations

Evaluation numérique du coefficient d'atténuation entre étages: Hypothèses et données d'entrée

Simulations numériques à l'aide d'un modèle nodal de ventilation des bâtiments

(SIREN - Simulation du RENouvellement d'air)

> Loi d'entrée de polluant du sol (ex. du radon)

$$Q_{Rn} = 13,6 \times (\Delta P)^{0,6} \quad \text{mesurée expérimentalement}$$

Débit de polluant fonction de la dépression du bâtiment

> Période de simulation

Saison de chauffage

→ du 1er septembre de l'année N au 31 mai de l'année N+1

> Données météorologiques

Ville de Trappes

→ température extérieure, vitesse et direction du vent

Evaluation numérique du coefficient d'atténuation entre étages: Hypothèses et données d'entrée

2 types de bâtiments étudiés : une maison individuelle et un bâtiment de bureaux

> Maison individuelle

2 niveaux (rez-de-chaussée, 1er étage)
5 pièces principales (4 chambres, séjour)
4 pièces de service (cuisine, 2 Sdb, WC)

→ Etude pour 3 systèmes de ventilation
(VMC simple flux, VMC double flux,
ventilation naturelle)

> Bâtiment de bureaux

Bâtiment de 800 m²
2 niveaux (rez-de-chaussée, 1er étage)
8 pièces principales (8 bureaux)
2 pièces de service (2 sanitaires)

→ Etude pour 2 systèmes de ventilation
(VMC simple flux, VMC double flux)

Résultats et Analyse des simulations

Bâtiment	Ventilation	Portes	α 1 ^{er} étage/rdc
Maison	VMC simple flux	Ouvertes	0,29
		Fermées	0,13
	VMC double flux	Ouvertes	0,11
		Fermées	0,08
	Ventilation naturelle	Ouvertes	0,35
		Fermées	0,16
Bureaux	VMC simple flux	Ouvertes	0,44
		Fermées	0,05
	VMC double flux	Ouvertes	0,29
		Fermées	0,04

Forte disparité des α

α plus faible avec les portes fermées

VMC double flux induit un α plus faible

Ventilation naturelle induit un α plus fort

Conclusion

> Grande disparité de la valeur du coefficient d'atténuation entre étages α

> Valeurs extrêmes en fonction des configurations traitées

→ Coefficient proche de 1 pour

bâtiment peu ventilé, forte connexion entre étages, portes intérieures ouvertes

→ Coefficient proche de 0 pour

bâtiment bien ventilé, faible connexion entre étages, portes intérieures fermées

> Enseignements qualitatifs

- Principe de ventilation par pièce séparée
- Système de ventilation double flux

→ plus favorables à l'atténuation

**Merci pour votre
attention**