

# FORMATION BÂTIMENT DURABLE

OUTILS DE DIAGNOSTIC  
POUR LA RÉNOVATION

AUTOMNE 2019

Ventilation hygiénique de bâtiments rénovés



bruxelles  
environnement  
leefmilieu  
brussel  
.brussels

Sur base de la présentation conçue par ICEDD asbl

Pierre WILLEM  
éCORCE  
LOGEMENTS CONSULTANT



- ▶ Attirer l'attention sur l'importance de la ventilation
- ▶ Donner des outils d'aide au choix du système de ventilation le plus adapté
- ▶ Disposer des outils et sources d'information utiles pour pouvoir poser un diagnostic sur la ventilation



## **SYMPTÔMES D'UN MANQUE DE VENTILATION**

PRINCIPES ET SYSTÈMES DE VENTILATION (RAPPELS)

POINTS D'ATTENTION POUR L'INTÉGRATION D'UN SYSTÈME DE VENTILATION DANS UN BÂTIMENT EXISTANT

EVALUATION D'UN SYSTÈME DE VENTILATION MÉCANIQUE EXISTANT



## L'HUMIDITÉ, L'ENNEMI PRINCIPAL EN RÉSIDENTIEL

- ▶ Présence de moisissures sur les cuirs, tissus, matelas,...
- ▶ Les vêtements/essuies sèchent mal/lentement et s'imprègnent d'une odeur désagréable
- ▶ Sensation d'air moite lorsqu'on rentre dans ces logements
  - ⇒ **Les habitants ne perçoivent généralement pas les problèmes d'air moite (habitués à leur logement)**
  - ⇒ **Les occupants compensent souvent les problèmes d'odeur par des lavages fréquents et par l'utilisation de parfums/adoucissants parfumés**



Source : <http://maison.toutcomment.com/>



## L'HUMIDITÉ, L'ENNEMI PRINCIPAL EN RÉSIDENTIEL

- ▶ Présence de moisissures sur les murs, plafonds, dans les zones moins ventilées (derrière des meubles, tableaux, ...)
  - ⇒ **Malgré le nettoyage de ces taches (à l'eau de javel), celles-ci réapparaissent à chaque hiver**



Source : [www.bricozone.be](http://www.bricozone.be)



## L'HUMIDITÉ, L'ENNEMI PRINCIPAL EN RÉSIDENTIEL

- ▶ Condensation sur les simples vitrages et les anciens double vitrages
  - ⇒ **Si les vitrages sont plus froids que les parois opaques...**



Source : Jacques Claessens





- Cas vécu (et ce n'est pas un cas isolé...)



Source : ICEDD





Aucun  
problème avant  
hiver 2012-  
2013...



Source : ICEDD







Source : ICEDD





Source : ICEDD





### Attention, il y a de multiples sources d'humidité dans les bâtiments !

- ▶ Humidité de **construction** (eau résiduelle du chantier)
- ▶ Humidité **ascensionnelle** (remontée d'humidité par les murs, sol)
- ▶ Infiltration d'eau de **pluie** (défaut d'étanchéité, pluies battantes,...)
- ▶ Humidité provenant de fuites d'eau dans des canalisations, joint défectueux dans les douches,...
- ▶ Humidité générée par les **occupants** (respiration, séchage de linge, cuisine, vapeur d'eau dans la salle de bain,...)

Il n'est pas toujours facile de dissocier les sources

Un même symptôme peut être lié à différentes causes

⇒ **Approche globale indispensable!**



## L'HUMIDITÉ, L'ENNEMI PRINCIPAL EN RÉSIDENTIEL

- ▶ L'humidité générée par l'occupation humaine doit être évacuée par un système de ventilation.
- ▶ Cette source d'humidité apparait en quantité relativement faible : il n'y a généralement pas d'humidification des matériaux dans leur masse; il s'agit bien souvent d'une humidité superficielle (condensation/hygroscopicité des matériaux).
  - ⇒ **Si on mesure les matériaux au droit des taches de moisissures et que ceux-ci sont secs dans la masse, le problème d'humidité est souvent lié à une ambiance trop humide (et/ou une surface trop froide = pont thermique)**



# L'HUMIDITÉ, L'ENNEMI PRINCIPAL EN RÉSIDENTIEL

## Mesurer l'humidité des matériaux



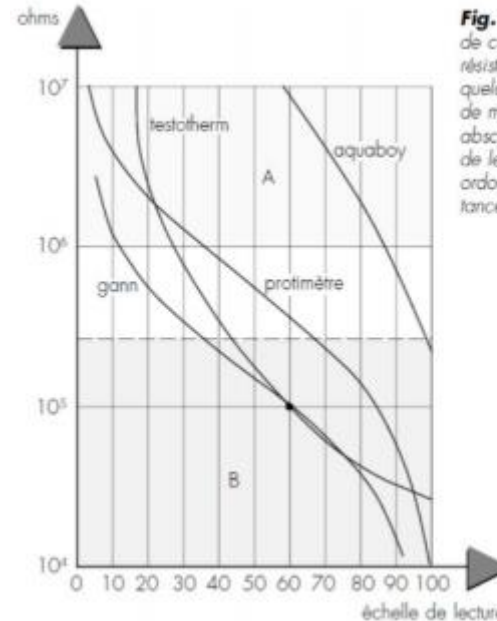
Source : [www.cddiscount.com](http://www.cddiscount.com)



Source : [www.conrad.fr](http://www.conrad.fr)



Source : CSTC



**Fig. 17** Exemple de courbes de résistivité de quelques appareils de mesure. En abscisse, échelle de lecture. En ordonnée, résistance en ohms.



## L'HUMIDITÉ, L'ENNEMI PRINCIPAL EN RÉSIDENTIEL

**Si les matériaux sont secs dans la masse, un problème de moisissure peut s'expliquer par :**

- ▶ Un pont thermique (condensation superficielle)
- ▶ Un problème d'humidité de l'air
- ▶ Les 2 phénomènes ensemble

**Une mesure de la température ambiante effectuée en continu pendant plusieurs jours permet de détecter un problème d'humidité ambiante.**

Datalogger humidité relative < 100 €



Source : Testo

**60% > Taux d'humidité relative normal > 30%**



# LE CO<sub>2</sub>, L'ENNEMI PRINCIPAL EN NON-RÉSIDENTIEL

- ▶ Le CO<sub>2</sub> polluant intérieur principal provient des occupants (expiration : environ 18 litres de CO<sub>2</sub> /heure, personne)

Mesure du taux de CO<sub>2</sub> < 100-200 €



Maximum fixé par de nombreuses normes internationales

Maximum fixé par l'OMS

CO <sub>2</sub> [ppm]	Air Quality
2100	<b>BAD</b> Heavily contaminated indoor air Ventilation required
2000	
1900	
1800	
1700	
1600	<b>MEDIOCRE</b> Contaminated indoor air Ventilation recommended
1500	
1400	
1300	
1200	
1100	<b>FAIR</b>
1000	
900	
800	
700	
600	<b>GOOD</b>
500	
400	
	<b>EXCELLENT</b>

Source : <http://www.ventilationcontrolproducts.net/>



SYMPTÔMES D'UN MANQUE DE VENTILATION

**PRINCIPES ET SYSTÈMES DE VENTILATION (RAPPELS)**

POINTS D'ATTENTION POUR L'INTÉGRATION D'UN SYSTÈME DE VENTILATION DANS UN BÂTIMENT EXISTANT

EVALUATION D'UN SYSTÈME DE VENTILATION MÉCANIQUE EXISTANT





## Les matériaux émettent en permanence leurs polluants

⇒ Il faut une ventilation qui fonctionne en permanence

## En présence d'occupants, il y a une production importante d'humidité et de CO2

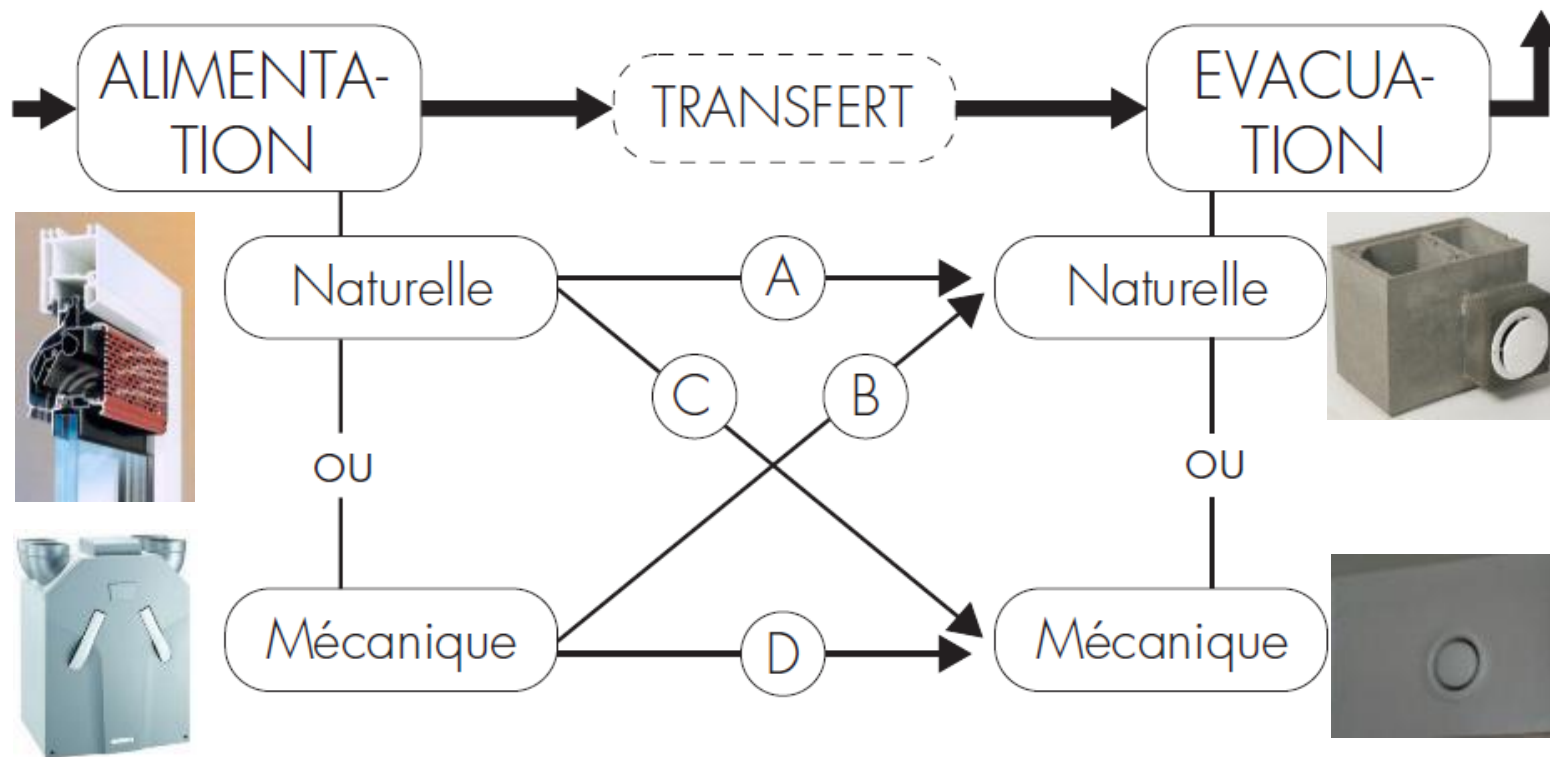
⇒ Il faut une ventilation plus importante en cas d'occupation

## A certains moments d'occupation et dans certains locaux, la pollution de l'air est plus importante (vapeur d'eau de la douche, odeurs de cuisson en cuisine,...)

⇒ Il faut que le débit de ventilation varie en fonction de la charge polluante



PRÉSENTATION DES 4 SYSTÈMES DE VENTILATION



Source : CSTC



SYMPTÔMES D'UN MANQUE DE VENTILATION

PRINCIPES ET SYSTÈMES DE VENTILATION (RAPPELS)

**POINTS D'ATTENTION POUR L'INTÉGRATION D'UN SYSTÈME DE VENTILATION DANS UN BÂTIMENT EXISTANT**

EVALUATION D'UN SYSTÈME DE VENTILATION MÉCANIQUE EXISTANT



### Grille dans des châssis

- ▶ Séjour de 40 m<sup>2</sup>. Débit = 40 x 3,6 = 144 m<sup>3</sup>/h  
Or 1m de grille RENSON Invisivent EVO = 51,3 m<sup>3</sup>/h.  
Il faut donc 2,8m de longueur de grille et donc de largeur de fenêtre dans ce local.

⇒ **intégrable dans une rénovation**



- ▶ Transmission acoustique si environnement bruyant!



Source : RENSON



### Gaine de ventilation mécanique : alimentation du séjour

- ▶ Séjour de 40 m<sup>2</sup>. Débit = 40 x 3,6 = 144 m<sup>3</sup>/h  
Vitesse d'air de la gaine limitée à 1,5 m/s (acoustique)  
Section de la gaine :  $144/3600 \text{ [m}^3\text{/s]} / 1,5 \text{ [m/s]} = 0,027 \text{ m}^2$  soit un diamètre de 18,4 cm ce qui correspond à une gaine de 20 cm de diamètre (dimension commerciale)
- ▶ Les gaines de pulsion et d'extraction doivent toutes arriver à l'échangeur
  - ⇒ **Nécessite une réflexion au niveau de l'intégration mais gérable via caissons/faux-plafond**



## VENTILATION DOUBLE FLUX AVEC ÉCHANGEUR DE CHALEUR

### Placement du groupe de ventilation

- ▶ L'unité prend de la place... mais les gaines et silencieux encore davantage!

⇒ **Emplacement de l'unité à bien étudier**

⇒ **Gainés (dont silencieux) peuvent être encombrantes**



Source : <http://www.bricozone.be/fr/bricopics/47fb4a340ef83.jpg>



Source : [http://blog.bricozone.be/isajerome/files/2012/01/DSC\\_3637-800x535.jpg](http://blog.bricozone.be/isajerome/files/2012/01/DSC_3637-800x535.jpg)



### Placement du groupe de ventilation

- ▶ Les filtres doivent être nettoyés/remplacés régulièrement : il faut donc un accès facile et pouvoir circuler aisément devant les unités !

⇒ **Accessibilité au groupe à faciliter**



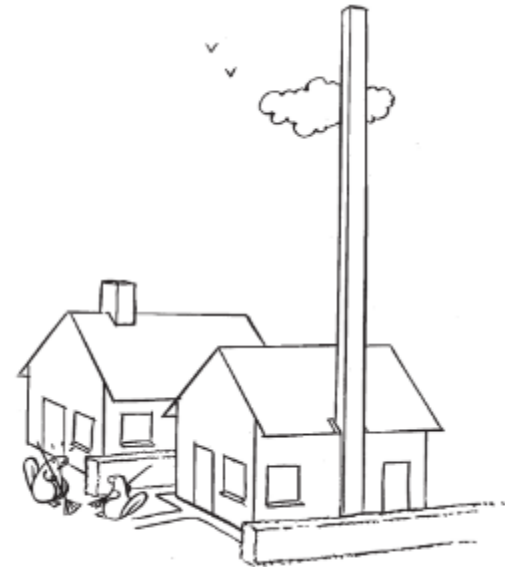
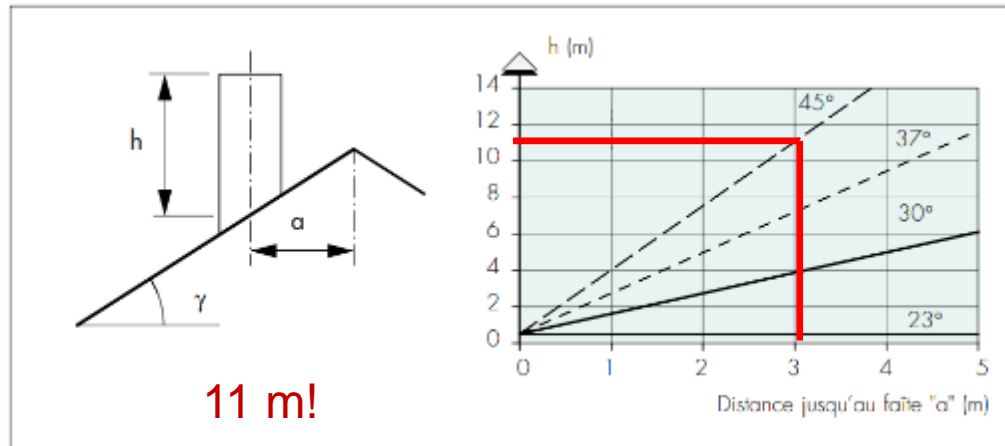
Source : Yvan Glavie



## Evacuation naturelle

- Prescriptions pour la hauteur du débouché en toiture inclinée  
Exemple si le conduit est situé à 3m du faîte

⇒ **Si le conduit n'est pas au niveau du faîte, ce type d'OER est impensable en pratique**



Source : CSTC Digest n°7, 1999





SYMPTÔMES D'UN MANQUE DE VENTILATION

PRINCIPES ET SYSTÈMES DE VENTILATION (RAPPELS)

POINTS D'ATTENTION POUR L'INTÉGRATION D'UN SYSTÈME DE VENTILATION DANS UN BÂTIMENT EXISTANT

**EVALUATION D'UN SYSTÈME DE VENTILATION MÉCANIQUE EXISTANT**



## EVALUATION DE SYSTÈMES SUR SITE

- ▶ Mesure des débits de ventilation
- ▶ Vérification de la présence de grilles de transfert,
- ▶ Emplacement des bouches extérieures/intérieures,
- ▶ Etat d'encrassement des filtres,
- ▶ Bruit,
- ▶ ...



Source : CSTC



Source : CSTC





## Débits de ventilation

- Pour le logement (PEB ⇒ NBN D 50-001)

Tableau 2 Débits minimum exigés pour l'alimentation et l'évacuation d'air en fonction du type d'espace.

Types d'espaces		Surface de l'espace	Alimentation en air	Evacuation vers l'extérieur
Espaces secs	Chambre à coucher, bureau, salle de jeux ou de <i>hobby</i> (ou équivalent)	Moins de 7 m <sup>2</sup>	25 m <sup>3</sup> /h	–
		Entre 7 et 20 m <sup>2</sup>	3,6 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup>	–
		Plus de 20 m <sup>2</sup>	72 m <sup>3</sup> /h	–
	Séjour, salon, salle à manger (ou équivalent)	Moins de 21 m <sup>2</sup>	75 m <sup>3</sup> /h	–
		Entre 21 et 42 m <sup>2</sup>	3,6 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup>	–
		Plus de 42 m <sup>2</sup>	150 m <sup>3</sup> /h	–
Espaces humides	Toilettes	–	–	25 m <sup>3</sup> /h
	Cuisine fermée, salle de bains, buanderie (ou équivalent)	Moins de 14 m <sup>2</sup>	–	50 m <sup>3</sup> /h
		Entre 14 et 21 m <sup>2</sup>	–	3,6 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup>
		Plus de 21 m <sup>2</sup>	–	75 m <sup>3</sup> /h
Cuisine ouverte	–	–	75 m <sup>3</sup> /h	

Source : CSTC, NIT 258

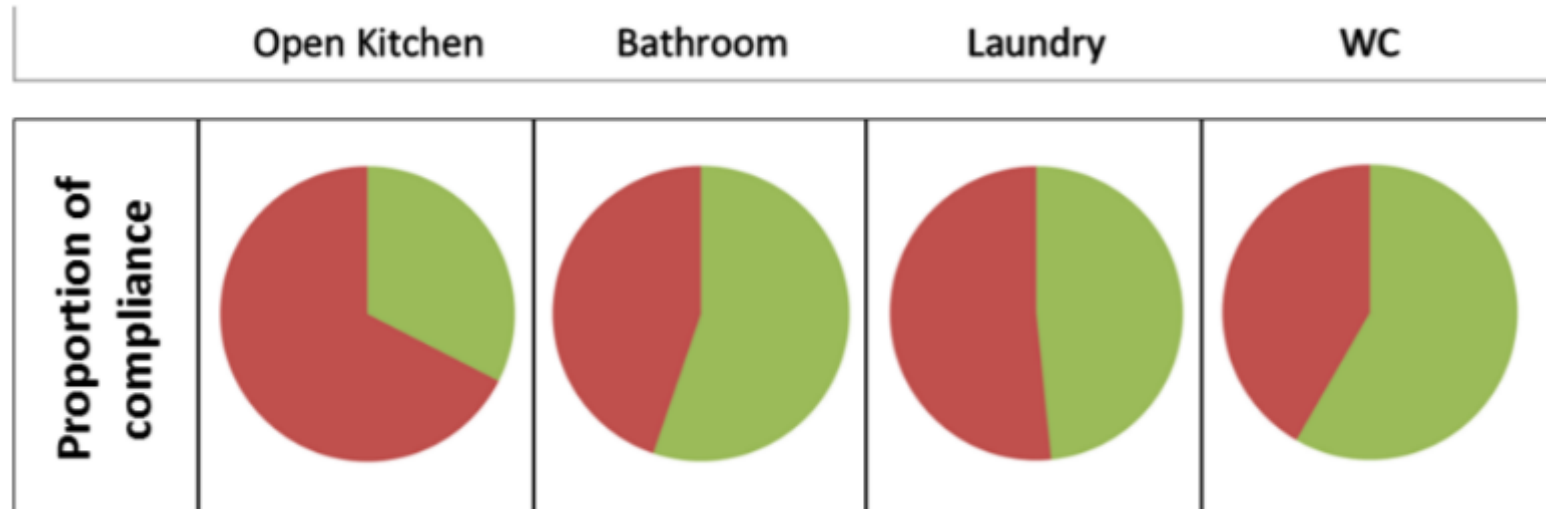


- ▶ Etude réalisée par le CSTC dans des bâtiments de logement existants
- ▶ But : Identifier les principaux problèmes de conception et installation pour donner des conseils aux installateurs
- ▶ Echantillon : 40 systèmes D et 7 systèmes C (plus de 5 ans)



## Quid des débits réels ?

⇒ **Non conforme dans la majorité des cas!**

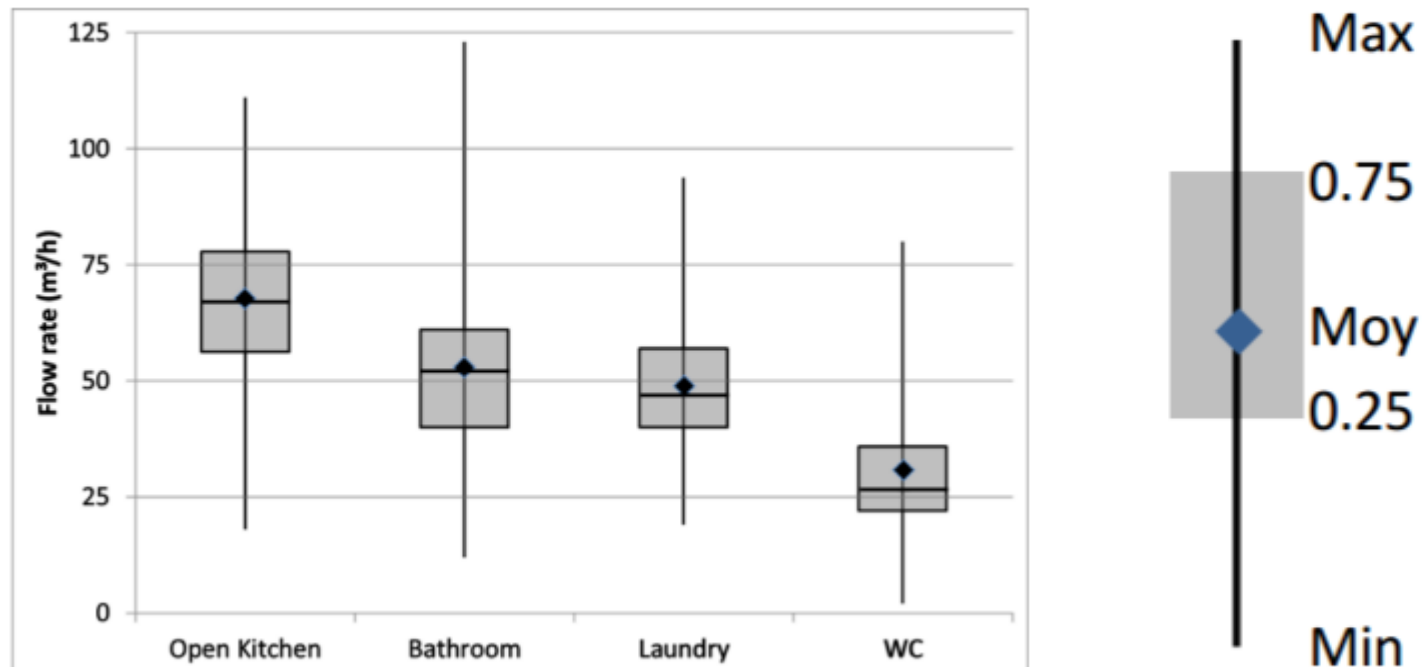


Source : CSTC Optivent



## Quid des débits réels ?

- ⇒ Moyenne satisfaisante
- ⇒ Pour quelques cas, débits beaucoup trop faibles



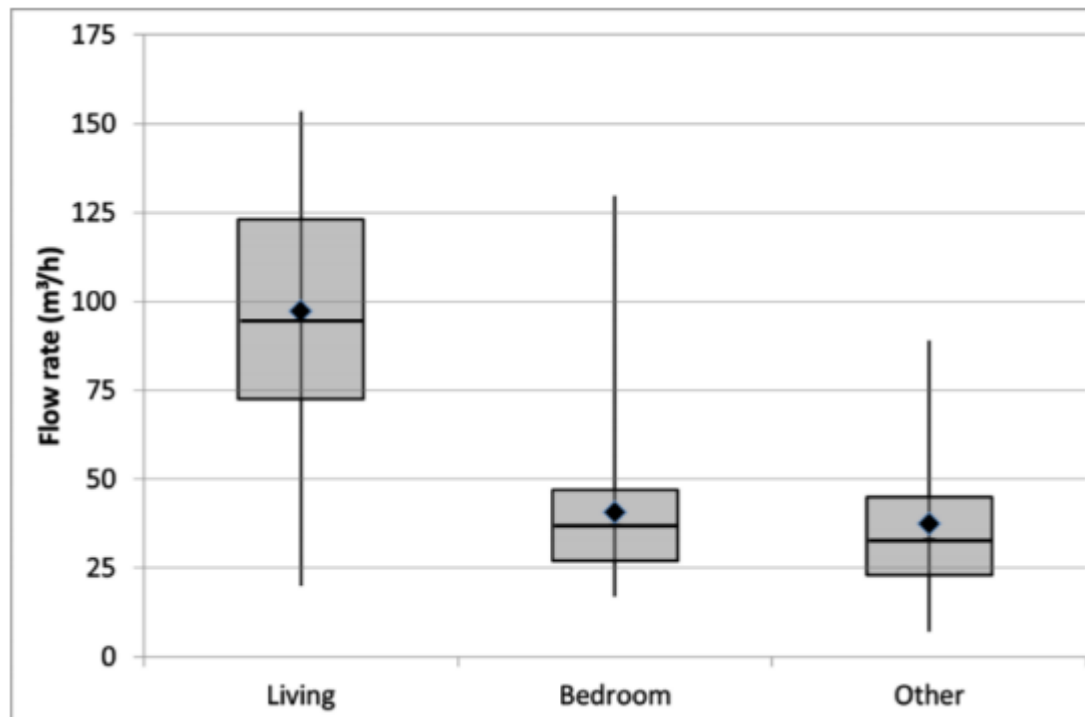
Source : CSTC Optivent



## Quid des débits réels ?

- ▶ Pour quelques cas, débits beaucoup trop faibles
- ▶ Déséquilibres entre locaux (trop pour certains, pas assez dans d'autre)

⇒ **Importance du réglage correct lors de l'installation (et vérification par une mesure)**



Source : CSTC Optivent



## Débits de ventilation



- Pour les locaux à occupation humaine du non-résidentiel (PEB ⇒ NBN EN 13779:2007)

Qualité de l'air	Débit d'air neuf par personne [l/s.pers]	
	Zone non-fumeurs	
	Plage type	Valeur par défaut
INT 1 Excellente qualité	> 15	20
INT 2 Qualité moyenne	10-15	12,5
INT 3 Qualité modérée	6-10	8
INT 4 Qualité basse	< 6	5

22-36 m<sup>3</sup>/h.pers      29 m<sup>3</sup>/h.pers

Source : <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=11852#c1525>







### Lors de mon diagnostic, je n'oublie pas que...

- ▶ La ventilation est indispensable pour garantir une bonne qualité d'air intérieur
- ▶ Suivant l'ampleur des travaux de rénovation et des performances thermiques attendues, on choisira un système de ventilation C ou D
- ▶ Chaque système dispose de ses avantages et inconvénients, c'est donc souvent au cas par cas que l'on choisira le système le plus adéquat
- ▶ Quel que soit le système choisi, on veillera à automatiser les débits de ventilation afin d'éviter un fonctionnement inutile en période d'inoccupation ou de moindre pollution de l'air (détection d'humidité, de CO<sub>2</sub>, de présence,...)





## Guide bâtiment durable

[www.guidebatimentdurable.brussels](http://www.guidebatimentdurable.brussels)

- ▶ Thème ENERGIE

[Dossier | Concevoir un système de ventilation énergétiquement efficace](#)

[Dispositif | Filtres d'une installation de ventilation](#)

[Dispositif | Conduits de ventilation](#)



## Sites internet

- ▶ Energie +

[www.energieplus-lesite.be](http://www.energieplus-lesite.be)

Choisir le système de ventilation <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=18783>

- ▶ CSTC

[www.cstc.be](http://www.cstc.be) et <http://energie.cstc.be/>

Gérer la ventilation des gaines techniques et d'ascenseurs

[www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact33&art=504](http://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact33&art=504)

Entretien des systèmes de ventilation

[www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact42&art=640](http://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact42&art=640)

- ▶ EPBD

[www.epbd.be](http://www.epbd.be)

Caractéristiques des groupes de ventilation



**Pierre WILLEM**

Ingénieur projet  
écorce sa

 + 32 4 226 91 60

 [info@ecorce.be](mailto:info@ecorce.be)

**éCORCE**  
INGÉNIERIE | CONSULTANCE



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

