

VMC double flux, puits canadien et qualité de l'air

Retours d'expériences

*Alexandre PAUL – Enquêteur REX bâtiments performants
Lorraine Qualité Environnement pour la construction
contact@lqe.fr*



Plan

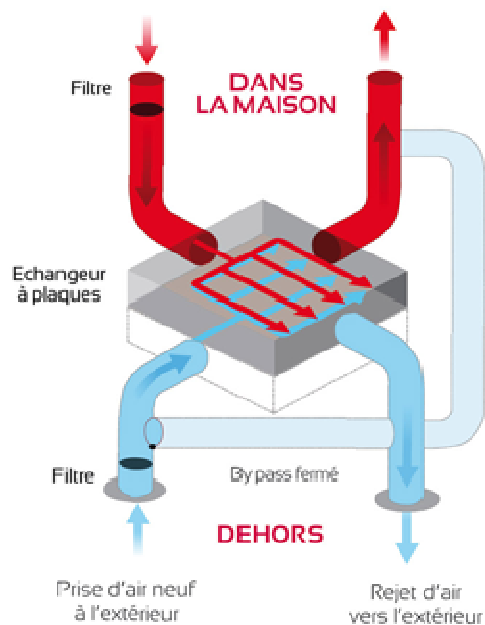
- 1) Définitions
- 2) Partie théorique
- 3) Partie fiche REX
- 4) Conclusion
- 5) Pour aller plus loin

1) Définitions

La VMC
récupère la chaleur en hiver...

Air extrait
des pièces humides :
w.c., salle de bains,
cuisine

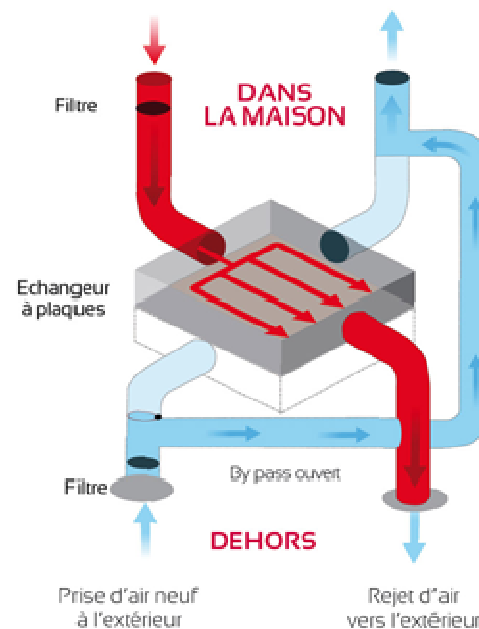
Insufflation
air neuf préchauffé
dans les pièces de vie :
séjour, salon,
chambre, bureau



...et rafraîchit vos nuits d'été

Air extrait
des pièces humides :
w.c., salle de bains,
cuisine

Insufflation
air neuf et frais
dans les pièces de vie :
séjour, salon,
chambre, bureau

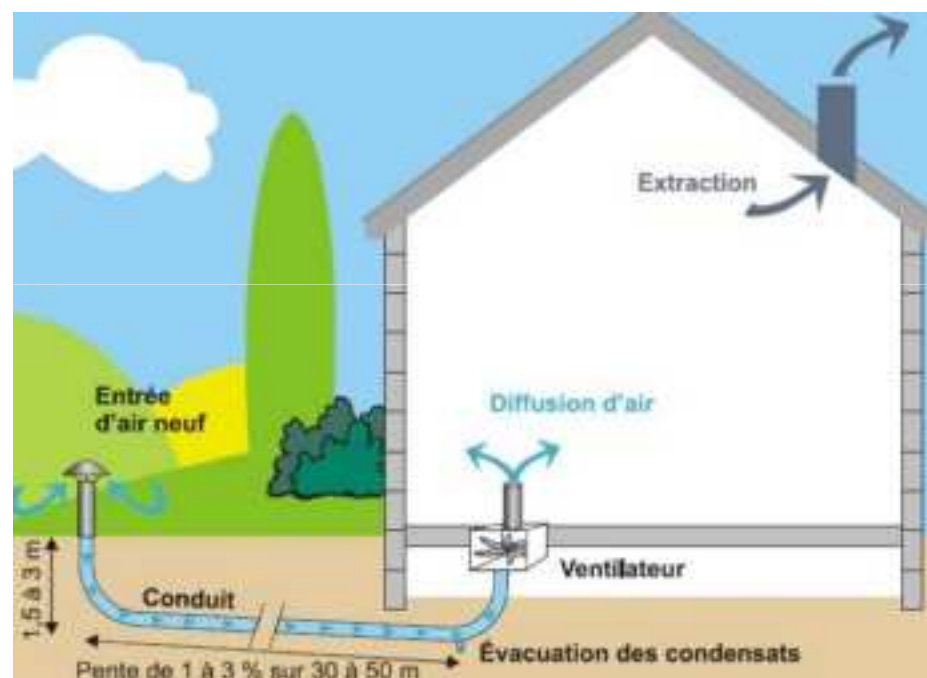


La VMC
renouvelle

une VMC simple flux hygro)

irant son
r rapport à

Le puits canadien



Procédé utilisé pour rafraîchir ou réchauffer l'air ventilé dans un bâtiment.
C'est un gain de 1°C à 7°C, aussi bien en été qu'en hiver.

Théorique

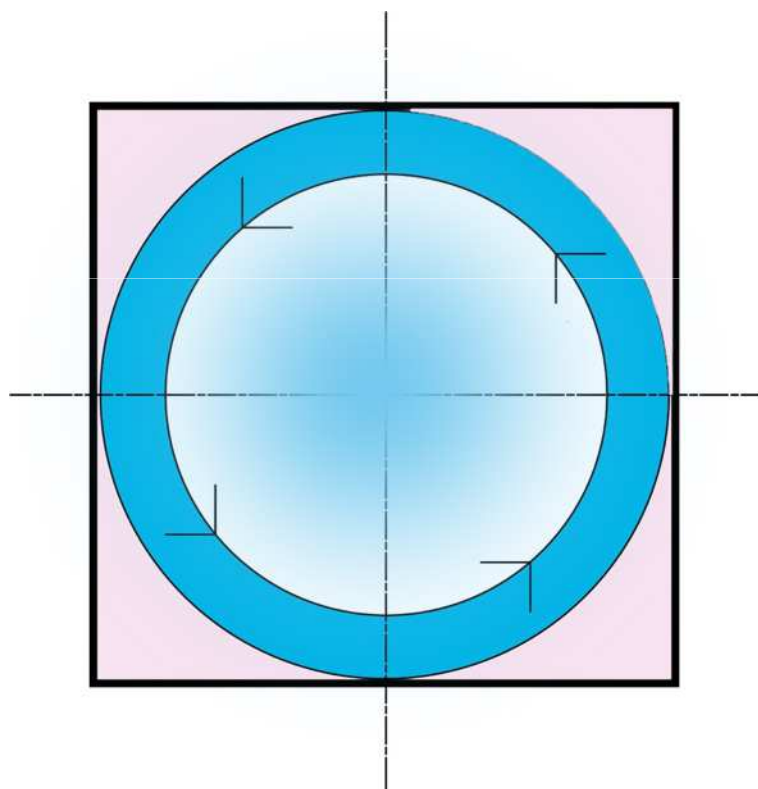
Rappel: que ce soit la VMC double flux ou le puits canadien ce ne sont pas des équipements de chauffage mais bien des équipements d'aération.

Comment bien choisir sa VMC et créer un réseau qui respecte une bonne QAI ?

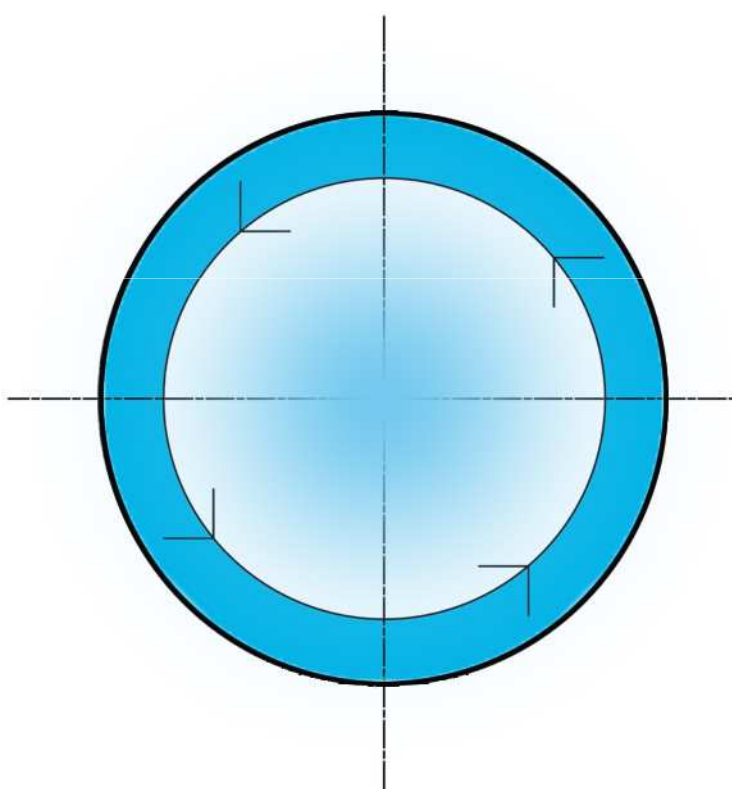
Comment choisir les filtres ? Quand les changer ? À quelle fréquence ?

Choix des canalisations

La forme :



Section carrée



Section ronde

Constitution:



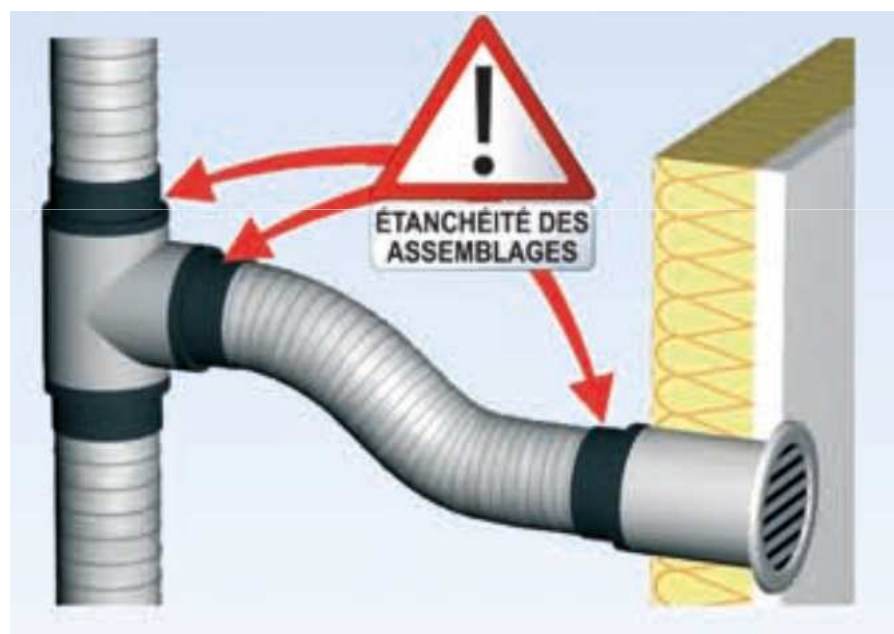
Tube inox



Tube PVC avec
revêtement
lisse interne

Mise en œuvre :

Point important



Mise en œuvre :

Point à éviter :

Ecrasement



Mise en œuvre :

Point à éviter :

Ecrasement

Perforation



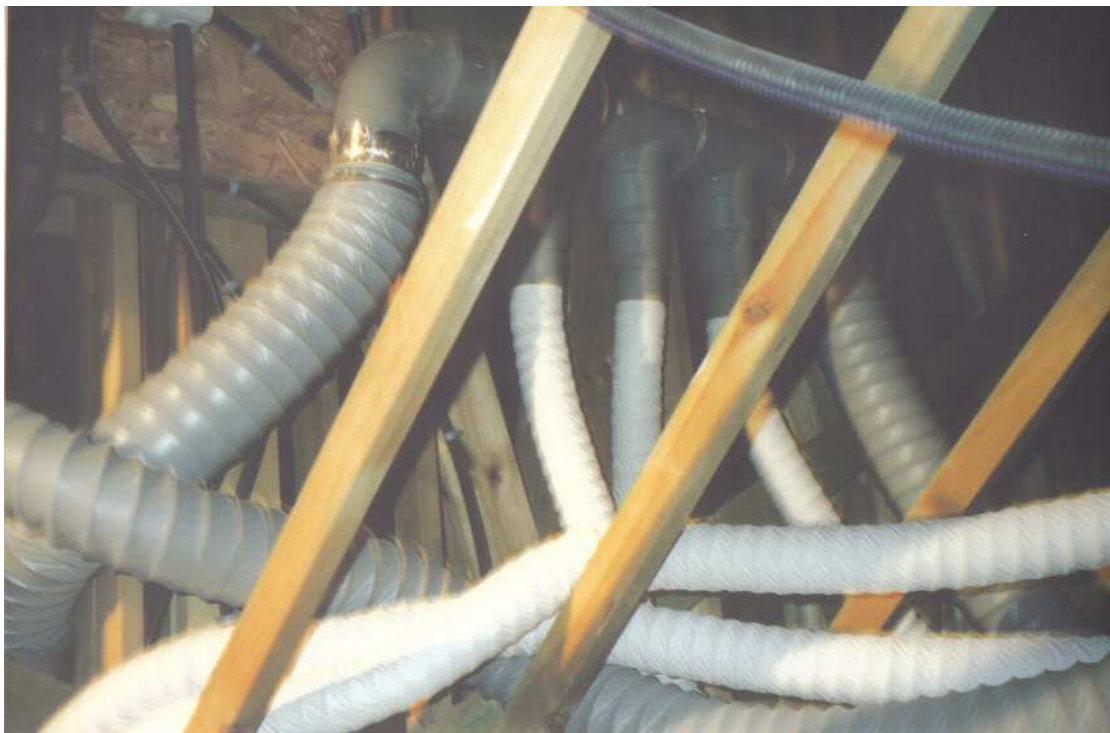
Mise en œuvre :

Point à éviter :

Ecrasement

Perforation

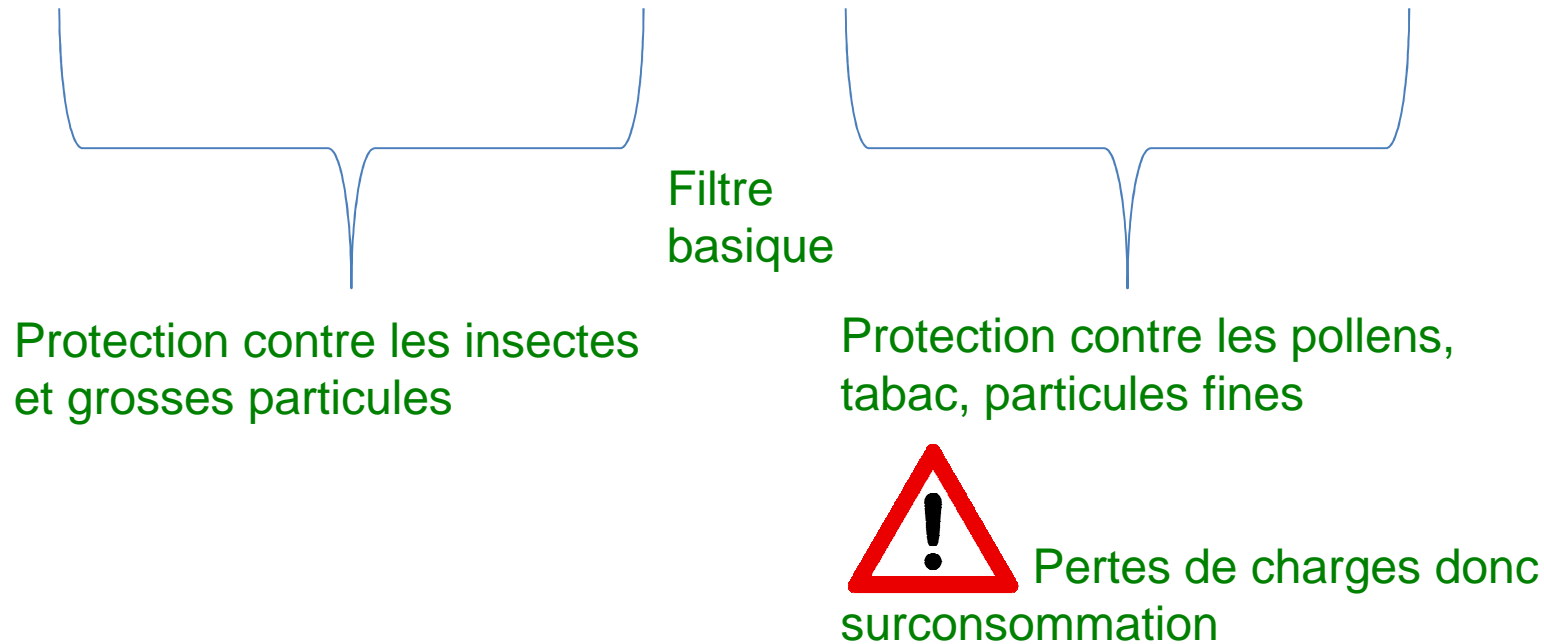
Surlongueur



FILTRES

Classe des filtres:

G1 → G2 → G3 → G4 → M5 → M6 → F7 → F8 → F9



QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE DU CADRE BÂTI

VMC DOUBLE FLUX

RETOURS D'EXPÉRIENCES EN LORRAINE

Afin de limiter les déperditions énergétiques d'un bâtiment, la ventilation mécanique contrôlée double flux est très souvent préconisée. Ses avantages par rapport à une VMC simple flux sont les suivants : l'air insufflé est préchauffé en période froide grâce au récupérateur de chaleur, le bâtiment est plus étanche à l'air car il n'y a plus besoin de grilles d'aération dans les menuiseries, le confort acoustique par rapport aux bruits extérieurs est amélioré, ainsi que la qualité de l'air intérieur grâce aux filtres.

Bien que de plus en plus utilisée, la VMC double flux suscite toujours des questions : Comment garder un niveau optimum de performance du système de ventilation ? Quels sont les paramètres à prendre en compte lors du choix des réseaux ? Les installations peuvent générer des bruits, des vibrations du bloc machine ; comment parer à ces désagréments ? Comment réaliser un réseau simple de VMC double flux pour faciliter la maintenance et le nettoyage, et qui puisse aussi assurer une bonne qualité de l'air intérieur ?

Cette fiche s'attache à répondre à ces questions au travers de retours d'expériences de quatre bâtiments situés en Lorraine.



BUSIPOLIS A METZ (57)

Type de bâtiment : Bureaux

Livraison : 2008

Maître d'ouvrage : BUSIPOLIS

Architecte : Gérard Hypolite (57)

BET : Epure (57)

Luminescence (57)

Entreprise : Guénange Chauffage (57)



MAISON INDIVIDUELLE A BAR LE DUC (55)

Type de bâtiment : Logement individuel

Livraison : 2013

Maître d'ouvrage : Jacquy Ulsch

Architecte : Alain Eisélé (57)

BET : Effimait (88)

Entreprise : PESCH'ELEC (55)



LES HÉLIADES A ST DIÉ DES VOSGES (88)

Type de bâtiment : Logements collectifs

Livraison : 2011

Maître d'ouvrage : Le Toit Vosgien

Architecte : François Lausecker (88)

BET : Gest'Energie (67)

Entreprise : A.E.P. (88)



CNIDEP A LAXOU (54)

Type de bâtiment : Bureaux

Livraison : 2009

Maître d'ouvrage : Chambre des Métiers et de l'Artisanat 54

Architectes : AUP Lorraine Benjamin Fedeli et Jacky Moncuit (54)

BET : Sedime (68), Energico (68)

Entreprise : Sani-Nancy (54)

Fiche REX VMC

→ 4 bâtiments :

- bureau R+3
- bureau RDC
- logement individuel R+1
- logements collectifs

Logement neuf

Livraison entre 2008 et 2013

Fiche REX puits canadien

→ 4 bâtiments :

- espace culturel
- école périscolaire
- bureau R+5
- bureau R+1

Logement neuf

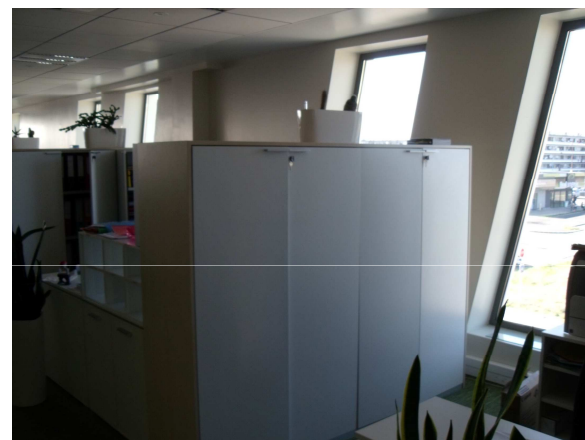
Livraison entre 2007 et 2012

BUREAU


Bureau à ossature métallique avec menuiseries à châssis fixes.



Sortie et entrée de la VMC double flux



Open Space


|  | QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR | |
|---|--|---|
| | <u>Valeurs mesurées sur 15 jours au printemps 2015 :</u> | <u>Valeurs de référence :</u> |
| CO₂ | 700 ppm en moyenne avec des légers pics au-dessus de 1000 ppm 😊 | 1000 ppm |
| Humidité relative | 40% en moyenne avec des baisses à 38% 😊 | entre 40 et 60% pour 21°C |
| COV | 859 µg/m ³ en moyenne équivalent toluène pour les COV totaux et 22 µg/m ³ éq. formaldéhyde pour les COV légers avec quelques pics > 40 µg/m ³ 😊 | 1500 µg/m ³ équivalent toluène 40 µg/m ³ équivalent formaldéhyde |

LOGEMENTS COLLECTIFS

Logements à ossature bois avec menuiseries à châssis ouvrant.

Prise d'air extérieure individuelle
(côté cour) et rejet en commun
(en toiture)

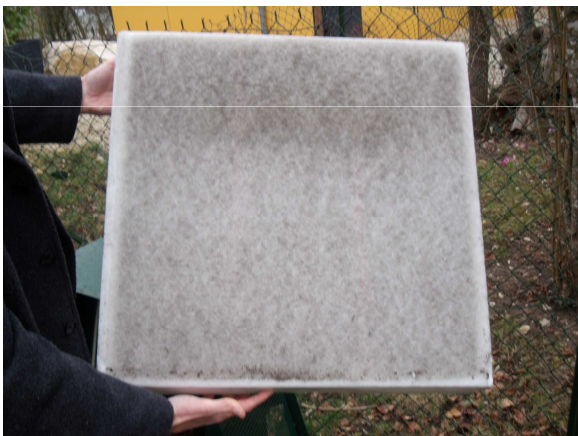


| QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR* | | |
|--|---|---|
|  | Valeurs mesurées sur 1 semaine en hiver et 1 semaine en été 2013 (dans 3 appartements) et sur 15 jours en avril 2015 (dans 1 appartement sauf les COV) : | Valeurs de référence : |
| CO₂ | 700 ppm en moyenne 😊 | 1000 ppm |
| Humidité relative | entre 25 et 47% en moyenne (chambres plus sèches que les salons en général et humidité plus grande en été) 😊 | entre 40 et 60% pour 21°C |
| COV | Formaldéhyde : 19,3 µg/m ³ en moyenne (29,7 maximum) 😊 Acétaldéhyde et Hexaldéhyde : valeurs inférieures aux valeurs de références 😊 Benzène : 1 µg/m ³ en moyenne (3,2 maximum et 2,1 à l'extérieur) 😊 | 30 µg/m ³ (formaldéhyde) |
| | Ethers de glycol, hydrocarbures aromatiques monocycliques, composés chlorés et alcanes : en-dessous des valeurs de référence guides 😊 Valeurs élevées pour les terpènes (limonènes et alpha-pinène) ☹️ Particules en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm : 26 µg/m ³ en moyenne dans un logement fumeur ☹️ | 20 µg/m ³ (PM _{2,5}) |
| Moisissure | Indice fongique négatif 😊 | |

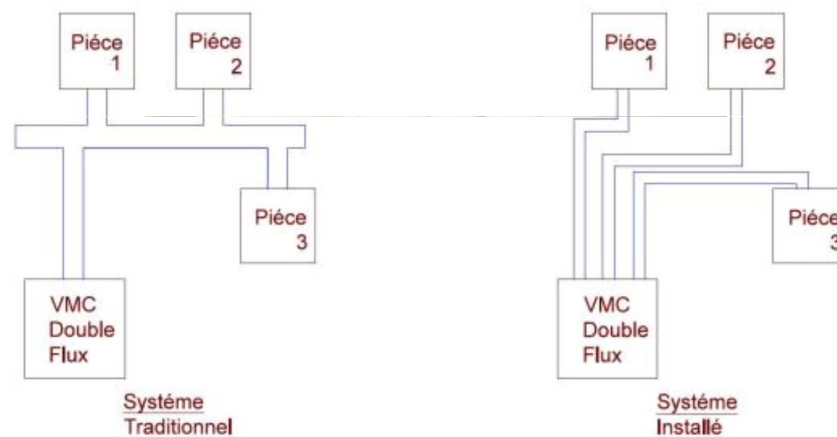
- Les débits d'air mesurés par le CEREMA Direction Territoriale Est sont très satisfaisants été comme hiver .
- Moyenne des débits d'extraction de la cuisine était de 84,5 m³/h pour un débit réglementaire minimum de 45 m³/h, le débit d'extraction total était de 123,5 m³/h pour un débit réglementaire minimum de 90 m³/h

LOGEMENT INDIVIDUEL

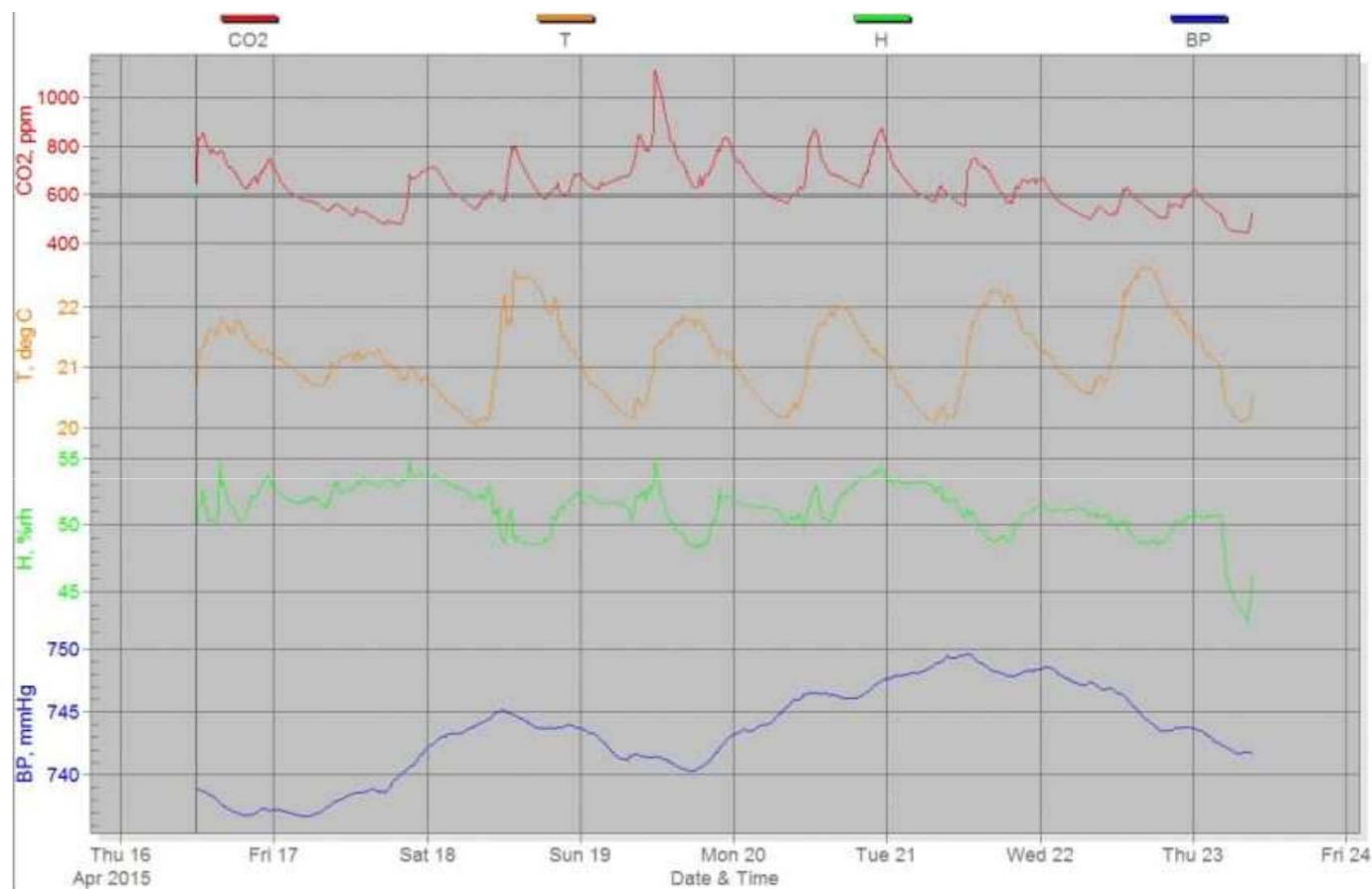
Logement niveau passif avec menuiseries à châssis ouvrant.



Filtre extérieur de la
VMC double flux



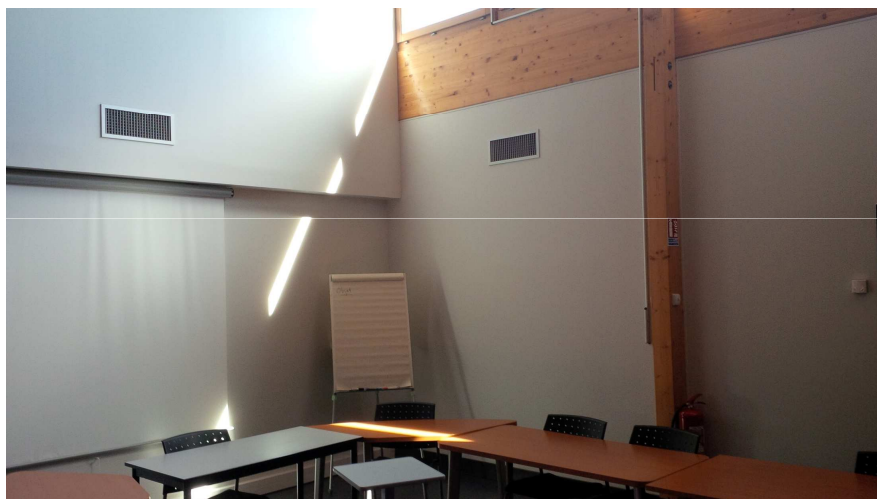
Système de réseau
Octopus



| QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR | | |
|---|--|---------------------------|
|  | Valeurs mesurées sur 15 jours en avril 2015 : | |
| | Valeurs de référence : | |
| CO₂ | 700 ppm en moyenne avec des légers pics au-dessus de 1000 ppm dans la cuisine et dans la chambre 😊 | 1000 ppm |
| Humidité relative | 55% en moyenne 😊 | entre 40 et 60% pour 21°C |

BUREAU

Bureau à ossature bois avec menuiseries à châssis ouvrant.



Système de réseau
Ventilation et chauffage

| | QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR | |
|--------------------------|---|--|
| | <i>Valeurs mesurées sur 3 semaines (été et automne 2010-2011) :</i> | <i>Valeurs guides réglementaires :</i> |
| CO₂ | 545 ppm en moyenne dans le bureau 😊 599 ppm en moyenne avec quelques périodes au-dessus de 1000 ppm dans la salle de réunion 😞 | 1000 ppm |
| Humidité relative | entre 26 et 47% (humidité plus élevée en été) 😊 | entre 40 et 60% pour 21°C |
| COV | Formaldéhyde : < 10 µg/m ³ 😊 Benzène : < 2,3 µg/m ³ 😊 | 30 µg/m ³ (formaldéhyde) 5 µg/m ³ (benzène) |

Ecole périscolaire



VMC double flux
principale



Bouche d'entrée puits
canadien



VMC double flux
secondaire

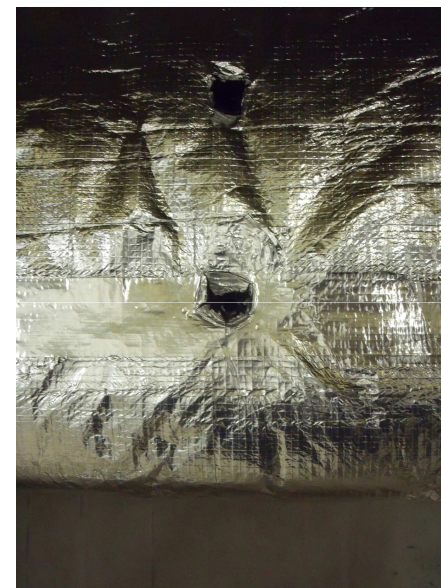
Bureau



Bouche d'entrée puits
canadien



Système by-pass



Conduit entre by-
pass et VMC
double flux

Espace culturel



Situation de la bouche
d'entrée du puits canadien



Trappe de visite des
puits canadien



Bouche d'entrée
du puits canadien

À RETENIR

- La **prise d'air neuf** doit se situer idéalement loin des sources de pollution (routes, cheminée...) et être protégée du vent dominant. Les **bouches d'insufflation** doivent être situées en hauteur.
- Si le déclenchement de la ventilation s'effectue par **détecteur de présence ou de CO₂**, être vigilant au paramétrage des appareils afin que le débit de ventilation soit adapté au nombre de personnes présentes et dans des délais les plus courts possible.
- Attention aux **contraintes techniques** : poids, mise hors gel, local technique accessible, suffisamment grand et isolé phoniquement.
- **Soigner la mise en œuvre de l'étanchéité du réseau** pour éviter des infiltrations (d'air, d'eau, de poussière) et penser à isoler les conduits qui sont basés dans des endroits froids afin d'éviter la condensation à l'intérieur des gaines.
- En termes de rendement, si l'appareil n'a que pour seule possibilité d'être posé à l'**extérieur**, faire en sorte que la gaine d'insufflation soit au maximum de 3 m de longueur avant d'entrer dans le bâtiment. Il faut également isoler fortement les tuyaux d'extraction et d'insufflation entre la machine et l'intérieur.
- Il est conseillé d'utiliser des **canalisations inox**. Favoriser les **sections rondes** plutôt que les carrées (les carrées ont tendance à s'encrasser plus vite).
- En termes de **maintenance**, prévoir des accès faciles pour l'entretien. La réglementation impose de changer les filtres tous les 12 mois et de nettoyer les gaines seulement en cas de défaillance. Cependant, il est préférable de vérifier l'**état des filtres** tous les 6 mois, et l'**état des gaines** tous les 5 ans.
- Ne pas condamner l'**ouverture des fenêtres** qui peut se révéler problématique en termes de confort d'usage et en cas de défaillance du système. De plus, l'aération par ouverture des fenêtres peut palier à une pollution ponctuelle de l'air intérieur (utilisation de produits dangereux, nettoyage des sols, etc.).
- Afin d'éviter l'**assèchement de l'air** (surtout dans les bâtiments tertiaires), il peut être intéressant d'utiliser un **échangeur enthalpique ou un échangeur à roue** (rq : ce dernier est plus adapté aux bâtiments nécessitant de très gros débits de ventilation).

Pour aller plus loin

- **VMC double flux – Retours d'expériences, sources de progrès – LQE, AQC à paraître d'ici fin 2015 sur www.lqe.fr**
- **Puits canadien– Retours d'expériences, sources de progrès – LQE, AQC à paraître d'ici fin 2015 sur www.lqe.fr**
- **RAGE - Guide 2015 «Puits climatiques - Conception et dimensionnement, installation et mise en service, entretien et maintenance - Neuf et Rénovation» – Dans le cadre du programme « Règles de l'Art grenelle Environnement 2012 ».**
www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

Rejoignez l'association des professionnels lorrains de la construction pour la
Qualité Environnementale du Cadre Bâti



<http://www.lqe.fr>

62 rue de Metz
CS 83333
54014 NANCY Cedex
Tél : 03 83 31 09 88
contact@lqe.fr

[Cotisation annuelle]

50€, 100€ ou 200€ en fonction de la taille de votre structure (détail sur notre site)