

# **Compte Rendu choix et installation VMC double Flux Haut Rendement**

Janvier et février 2012

*Ce CR n'est motivé que par l'intérêt d'un partage d'information libre et gratuit sur les sujets bioclimatiques. Je n'ai rien à vendre, et aucun intérêt auprès des fabricants/fournisseurs cités dans ce CR. Les affirmations que vous y trouverez n'engage que moi, non professionnel et autoconstructeur.*

## *Table des matières*

### *Préambule*

### *Études Préliminaires :*

- 1.0 Pourquoi un système double flux ?*
- 1.1 Quel bloc ?*
- 1.2 Quel réseau de distribution ?*
- 1.3 Plans des bouches*
- 1.4 M'enfin, c'est quoi une perte de charge ?*
- 1.5 Les conduits d'amené et de départ*
- 1.6 Le logiciel HB+ Calculator*

### *L'installation :*

- 2.0 Réception du matériel (et premières découvertes)*
- 2.1 D'abord, les trous !*
- 2.2 Mise en place des vmcs*
- 2.3 Mise en place des plénums et raccordements*
- 2.4 Les conduits PEHD*
- 2.5 Le Ccease et les poussoirs de salle de bain*

### *Mise en route*

### *Rendement*

### *Équilibrage d'un système double flux*

### *Conclusion*

## **Préambule.**

Après la réalisation d'un sarking (isolation de la toiture par le dessus <http://forums.futura-sciences.com/habitat-bioclimatique-isolation-chauffage/414011-retour-dexperience-de-sarking.html>), l'isolation renforcée ainsi que l'étanchéité à l'air on fait apparaître rapidement des problèmes de condensation. J'avais prévu de poser un système double flux, mais je pensais que mes vieux châssis de fenêtre simple vitrage suffirai à ventiler la maison a peu près correctement. Ce ne fut pas la cas.

La maison fait environ 700m<sup>3</sup>, 24m de long sur 6m de large et le faitage à 7,50m de haut. Je me suis vite aperçu que 2 blocs normaux (250-350m<sup>3</sup>) seraient plus judicieux qu'un gros (500-600m<sup>3</sup>)

## ETUDES PRELIMINAIRES :

### 1.0 - Pourquoi un système double flux ?

Pendant la planification et la construction de la toiture, une attention toute particulière a été apportée à l'étanchéité à l'air. A partir de ce moment là, il me paraît illogique d'utiliser un système simple flux (même hygro) : quel intérêt de faire venir l'air froid de l'extérieur ? Si la maison est étanche, il faudra créer des ouvertures, ou fortement forcer sur le moteur pour pouvoir fournir le volume d'air. Je ne comprend pas la logique des maisons BBC avec vmc hygro.

Le poêle que nous avons choisi (Tonwerk Neo) est bien évidemment étanche à l'air, et prend l'air de combustion à l'extérieur (CR à venir après l'hiver).

Près beaucoup de lecture (futura et construire), ce document m'a paru extrêmement à propos :

<http://www.fiabitat.com/vmc-double-flux.php>

Une certitude : **une vmc double flux HR n'est vraiment intéressante dans une maison étanche à l'air.**

De plus, je pense que dans mon cas (rénovation lourde), on ne peut que difficilement amortir le coût d'une double flux, mais c'est une nécessité dans une maison étanche à l'air.

### 1.1 Quel bloc ?

D'une manière générale, j'ai l'impression qu'il y a quatre catégories de double flux HR :

Les moyennes (Aldes, Atlantic (vieux modèle), France Air...)

Les plus sérieuses (Hélios, Solar Palau, Aerex, Atlantic (duolix max)...)

Les haut de gamme (Zehnder, Dantherm, Maico, Brink, Helios EC)...

Les Paul (Novus, focus et thermos), imbattables en terme de performance.

Ce document du passive house institute m'a bien aidé à faire le tri, notamment au niveau de l'efficacité énergétique [http://www.passiv.de/03\\_zer/Komp/Lueft/Z-Lueftungsgeraete.pdf](http://www.passiv.de/03_zer/Komp/Lueft/Z-Lueftungsgeraete.pdf)

La plupart des vmc sérieuse ou haut de gamme coûte entre 1800 et 2600€.

J'ai découvert sur un forum que la zehnder comfoAir350 Luxe (devis négocié à 2761€ ttc avec commande de contrôle) existait sous le nom de Storkair WHR930 en Hollande. Près confirmation, j'ai acheté sur le net en Hollande (ventishop.eu) pour 1682€ ttc, livré.



Considérant que j'ai besoin de 2 bloc, cela représente une économie de 2158€... Il fallait rajouter chez zehnder 370€ HT de mise en service. On verra plus tard que le réglage est important.

J'ai lu que le service de zehnder était excellent. Ceci expliquant sans doute cela, mais quand même; cela représente plus de 2500€ de différence sur les blocs seuls... La seule différence est que la confoair embarque par défaut des filtres G4, contre G3 pour la WHR. Les responsables de Zehnder que j'ai eu n'étaient pas très contents que j'aborde le sujet, et on m'a même dit qu'on ne pouvait pas les comparer, la zehnder « ayant subi des modifications pour diminuer ses fuites internes ». « Nous allons avoir une réunion la semaine prochaine pour s'occuper du problème » - Le problème étant que nous, Français, pouvons acheter les WHR930 en Hollande et en Belgique...

Je me suis reporté à la certification PHI, (qui reprend 3 noms commerciaux pour le même modèle : comfoD350, G90-380 et WHR930...) [http://www.passiv.de/komponentendatenbank/files/pdf/uebergang/zd\\_zehnder\\_comfoair-flat-350\\_de.pdf](http://www.passiv.de/komponentendatenbank/files/pdf/uebergang/zd_zehnder_comfoair-flat-350_de.pdf)

*Pour 1682€, j'ai le sentiment d'avoir un matériel haut de gamme pour un fraction du prix (Possibilité de mettre un sonde CO, hygro, domotique. Il y a même une prise ethernet dans l'électronique..) De plus, le bloc a une très bonne efficacité électrique 0,29Wh/m3 et un rendement acceptable : 84%.*

*Je suis convaincu que la Paul Novus reste la rolls, pour 2900ttc sans contrôle.*

*Le coût total pour 2 vmc : 8000€ ttc et 25 jours de travail.*

## **1.2 Quel réseau de distribution ?**

*Deux types de systèmes : le réseau linéaire et le réseau en pieuvre. C'est un vaste sujet et j'ai réfléchi longtemps avant de me décider. Je ne saurais probablement jamais si j'ai fait le bon choix.*

*J'étais attiré par le galva, matériau pérenne et probablement inoffensif Étanche pour peu que l'on utilise des double joint comme chez Lindab (safe). Pour pouvoir le nettoyer correctement, il faut aussi prévoir des trappes de visite étanches et l'addition de tout ça est un coût important, surtout avec les silencieux..*

*J'avais surtout 4 problèmes avec le réseau linéaire*

- *Ma maison est longue, et même avec 2 blocs, je craignais que les bouches les plus proches soient difficilement équilibrable avec les bouches les plus lointaines.*
- *Les bruits de téléphonie : quand quelqu'un parle dans une chambre, on peut l'entendre par la bouche d'insufflation ou d'extraction de la pièce d'à côté.*
- *La propagation des vibrations/bruit du caisson : rigide, le galva conduit très bien les bruits et les vibrations. La parade est la pose de silencieux, mais ceux que j'ai trouvés ont de la laine de minérale à l'intérieure avec des petits trous dans la peau intérieure. Je n'en voulais pas !*
- *Il faut prendre des bouches autoréglables, ou régler ses bouches à l'anémomètre J'ai découvert plus tard que l'anémomètre sert également en réseau en pieuvre...*

*Les problèmes du réseau en pieuvre*

- *C'est pas donné non plus, mais je ne sais pas combien m'aurait coûté le réseau en galva. Montant des couronnes (300m) + 4 plenums + coudes + bouches + accessoires = 2950€ ttc environ pour les 2 vmc.*
- *Ben y'a que du plastique. Je m'enfuis évidemment du pvc, et j'ai pris du PEHD en 75mm **intérieur** pour limiter les pertes de charges.*
- *Y'a des conduits partout dans la maison, et c'est le cas de le dire, la pieuvre à certains endroits :*



*J'ai fait un plan détaillé de la maison, et où je voulais les bouches. Pour limiter les pertes de charges, le bruit et la conso électrique, j'ai doublé le nombre de bouche généralement installée. J'ai par exemple trois arrivées dans la grande chambre (30m2), 5 dans le salon (40m2 avec hauteur sous plafond d'environ 5,5m).*

*C'est peu être un peu beaucoup, mais quand on voit les courbes de rendement, de bruit et de perte de charge, on voit bien que les désagréments sont **exponentiels**.*

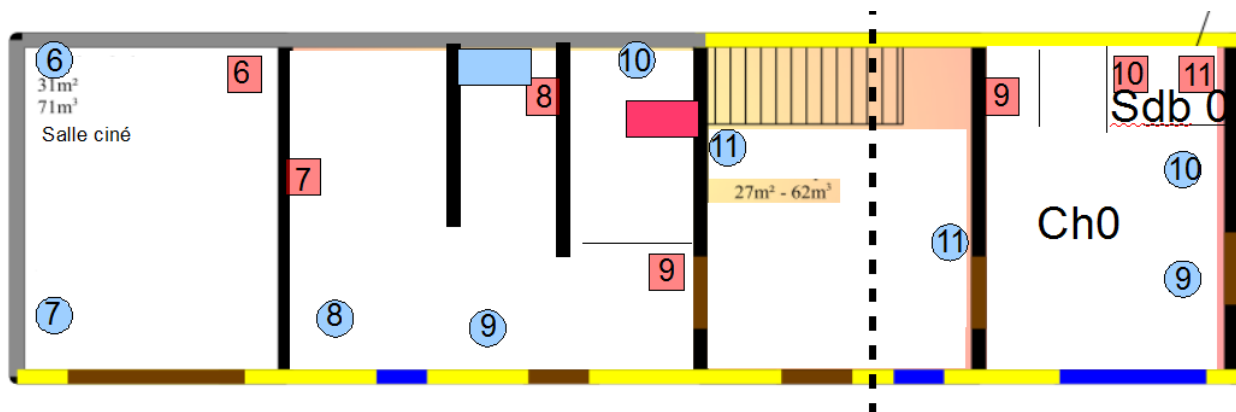
*Il est à noter que **toutes les gaines seront dans l'espace chauffé**, ainsi que les vmc et les plenums Donc les gaines PEHD ne seront pas isolées.*



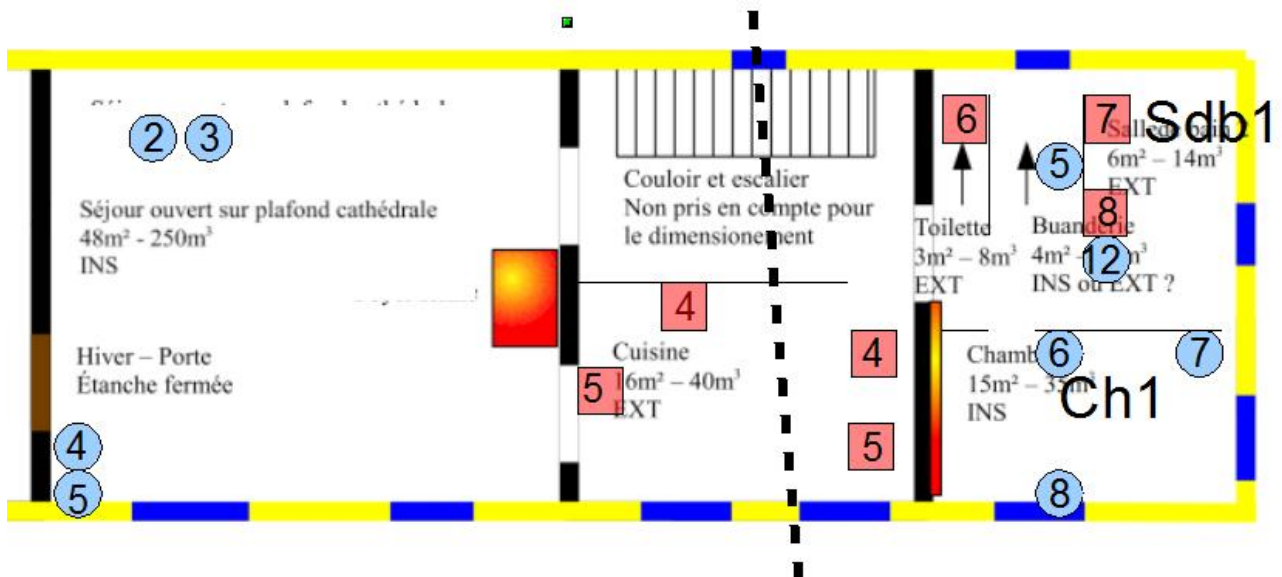


### 1.3 Plans des bouches

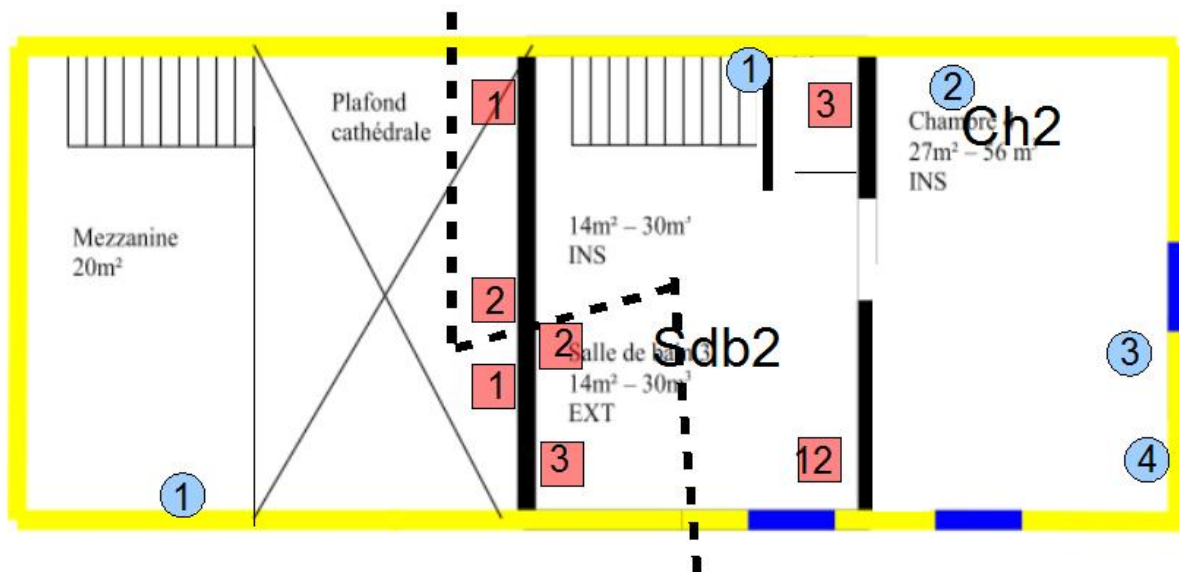
Rdc (futur, pas encore aménagé – en gros, ce sont des caves pour l'instant)



1er étage :



2e étage :



On remarque donc qu'il y a plusieurs bouches dans les grandes pièces, et que les extractions 1,2 (vmc1) et 1 (vmc2) sont au dessus du poêle, à environ 5m de haut – pour récupérer la chaleur qui se coince sur le plafond cathédrale). Au 2e étage, la plupart des bouches d'insufflation sont au sol, comme dans le salon (pour pouvoir mieux cacher les conduits).

J'ai beaucoup de mal à trouver des grilles de sol en métal, ainsi que de la moustiquaire métal au m². Si quelqu'un a une idée... (captations@yahoo.fr)

## **1.4 M'enfin, c'est quoi une perte de charge ?**

*C'est un concept que je ne connaissais pas il y a peu.*

*Disons que quand un fluide (l'air, l'eau...) se déplace dans un conduit, le frottement sur les parois freine son déplacement. Il faut alors plus d'énergie pour continuer le déplacement. Ce frottement est la perte de charge, exprimée en Pascal (Pa)*

*Le frottement augmente exponentiellement à mesure que*

- la vitesse du fluide augmente*
- le diamètre du conduit est faible.*

*Dans la vmc, cela veut dire que pour atteindre un débit de disons 200m<sup>3</sup>/h, le ventilateur va devoir tourner plus ou moins vite en fonction de la perte de charge. En cas de perte de charge élevée, la consommation électrique va considérablement augmenter. Il arrive aussi que le ventilateur, à fond, ne peut pas être suffisamment puissant pour atteindre le volume recherché. C'est pourquoi les blocs sont donnés pour un débit maximum à une perte de charge maximum. (Whr930 : 350m<sup>3</sup>H @ 240Pa).*

*En pratique, je pense qu'on peut constater d'important écarts de consommation en fonction de la conception du réseau. J'ai lu sur un blog (<http://jeanneau.wordpress.com/2010/01/15/reglage-de-la-vmc-2f/>) qu'après équilibrage, la vmc était à 100% de capacité pour l'extraction (140m<sup>3</sup>h) sur la confoAir350, soit d'après le diagramme, 700Pa de perte de charge à 130M<sup>3</sup>h ! Et donc une conso d'environ 100Wh sur ce ventilateur. Avec une perte de charge raisonnable (100Pa), la conso tombe à 14Wh...*

*C'est pourquoi, malgré des ouvertures en 150mm sur le bloc, les conduits extérieurs les plus long ou les plus alambiqués sont en 180mm int.*

## **1.5 Les conduits d'amenés et de départ**

*Entre La vmc et l'extérieur, il est important que les conduits soient un minimum isolés, ne serait-ce que pour limiter la condensation.*

*Les conduits isolés double peau en galva sont très chers, et les coudes itou. Je me suis donc orienté vers les conduits en PP. Il existe les isopipe (zehnder, helios), mais ventishop ne faisait en décembre que Ubbink HR-WTW. D'épaisseur 15mm, ces conduits suffisent pour éviter la condensation (testé par -12°C), mais par grand froid, il faut compter ½ degré de perdu (ou de gagné) par mètre linéaire.*

*Ex :*

- Temp air extérieur : -5°C*
- Temp air reçu vmc 1 : -4,5°C (conduit intérieur : 50cm de long)*
- Temp air reçu vmc 2 : -2°C. (conduit intérieur : plus de 5m)*

*Attention, en fonction des blocs vmc, il faut faire bien attention à la taille des raccordements.*

## **1.6 Le logiciel HB+Calculator**

*Codumé propose un logiciel pour calculer, en fonction des longueurs et des débits, la perte de charge d'un système en pieuvre.*

*Ce logiciel est sensé aider également la mise en place d'anneau réducteur qui se mettent dans le plénum, pour équilibrer chaque « bras » d'insufflation ou d'extraction.*

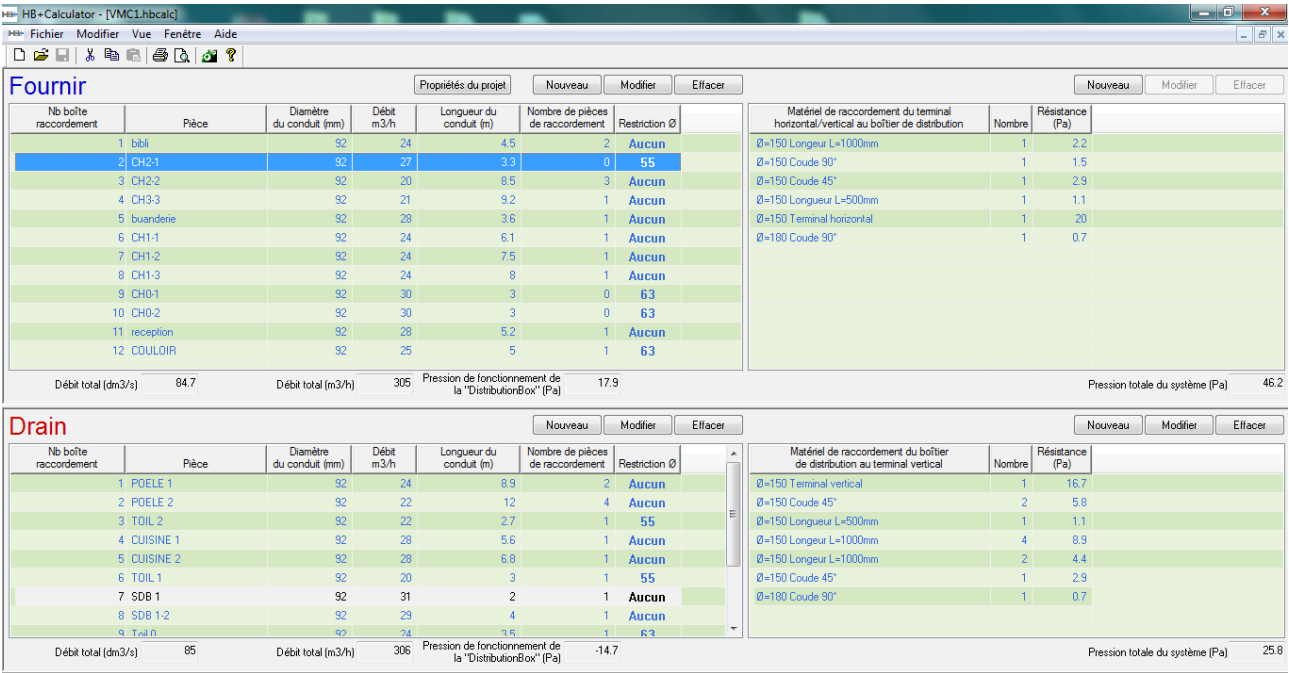
*Le principe est de rentrer le débit souhaité dans une bouche, avec la longueur et le nombre de coude mis en place sur la ligne. En cela, le logiciel est intéressant, puisque on peut estimer que chaque bras sera équilibré.*

*Le gros point négatif est qu'on ne peut rentrer moins de 20m<sup>3</sup>h par bouche ! Soit pour 12 départ 260m<sup>3</sup>h minimum. C'est un peu beaucoup.*

*De plus, je souhaitait utiliser un minimum d'anneaux pour diminuer les pertes de charges, donc mes bouches*

peuvent varier de plusieurs m3 l'une en fonction de l'autre. Peu importe puisque j'ai plusieurs bouches dans la même pièce.

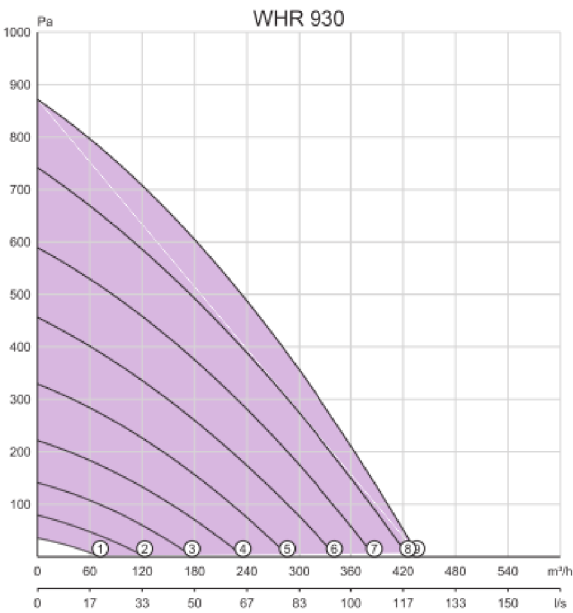
Voilà ce que ça donne :



Sur la VMC 1, j'ai donc 46Pa de perte de charge en insufflation à 305 m3h. On additionne (?) la perte de charge en extraction (26Pa), soit 72 Pa à 305m3h !

Je ne comprend pas pourquoi j'ai tant de différence entre insufflation et extraction. Le logiciel semble considérer que le plénum d'extraction est en dépression, et que sa perte de charge se soustrait à la pression totale du système...

Si on considère le pire, les 15Pa du plénums soustraits devraient-ils être ré additionnés ? Ça donnerai une pression totale de 102Pa à 305m 3h, ce qui reste raisonnable.



Donc pour 305m3h@72Pa, on est à la vitesse 6, soit 105wh de consommation. En réalité, je tourne à l'heure actuelle à une moyenne de 20% sur l'insufflation et 40% sur l'extraction (-oui, c'est bizarre, j'y reviendrai dans les

conclusions), ce qui d'après le tableau ci-après me fait consommer pas plus de  $(12w/2 + 27w/2)$  environ 20wh pour un renouvellement d'environ 100m<sup>3</sup>h. Avec les deux vmc, ça me fait 40wh pour 200m<sup>3</sup>h (0,3vol/h).

Je vais acheter des wattmètres pour vérifier ces consommations A suivre.

#### WHR 930

Setting	Settings	Capacity	Press	Consumed	Consumed	Cos	Noise level		Weight
	percentage	Qv	Pst	power	current		Afvoer dB(A)	Toevoer dB(A)	
	%	m <sup>3</sup> /h	Pa	Wel	A	(-)	dB(A)	dB(A)	kg
WHR 930									
(1)	15	40	4	10	0.08	0.50	34	32	37
(2)	30	100	20	17	0.13	0.57	37	45	
(3)	40	140	40	27	0.21	0.56	43	53	
(4)	50	180	65	44	0.35	0.55	47	59	
(5)	60	225	100	70	0.55	0.55	52	64	
(6)	70	260	140	105	0.81	0.56	54	68	
(7)	80	300	175	145	1.00	0.58	57	71	
(8)	90	325	215	196	1.42	0.60	59	74	
(9)	100	350	240	243	1.77	0.60	61	75	



## **INSTALLATION :**

### *2.0 Réception du matériel*

*Robert, de Ventishop, me livre donc lui même dans un 16m3 ! Il a fait environ 1200 km A/R.*

*Les vmc sont livrées en carton. Pas lourdes, mais encombrantes.*

*Les conduits pehd sont composé de polyéthylène haute densité sur l'extérieur (rouge pour l'extraction et bleu pour l'insufflation) et d'une peau soudé en polyéthylène basse densité à l'intérieur (blanche). Ces conduits sont très gros, et surtout très rigide. J'avais lu que le rayon de courbure était d'un facteur 2, c'est faux. Pour faire 90° sans plier la peau intérieure (perte de charge, facilité de nettoyage), il faut bien compter sur 50cm de rayon.*



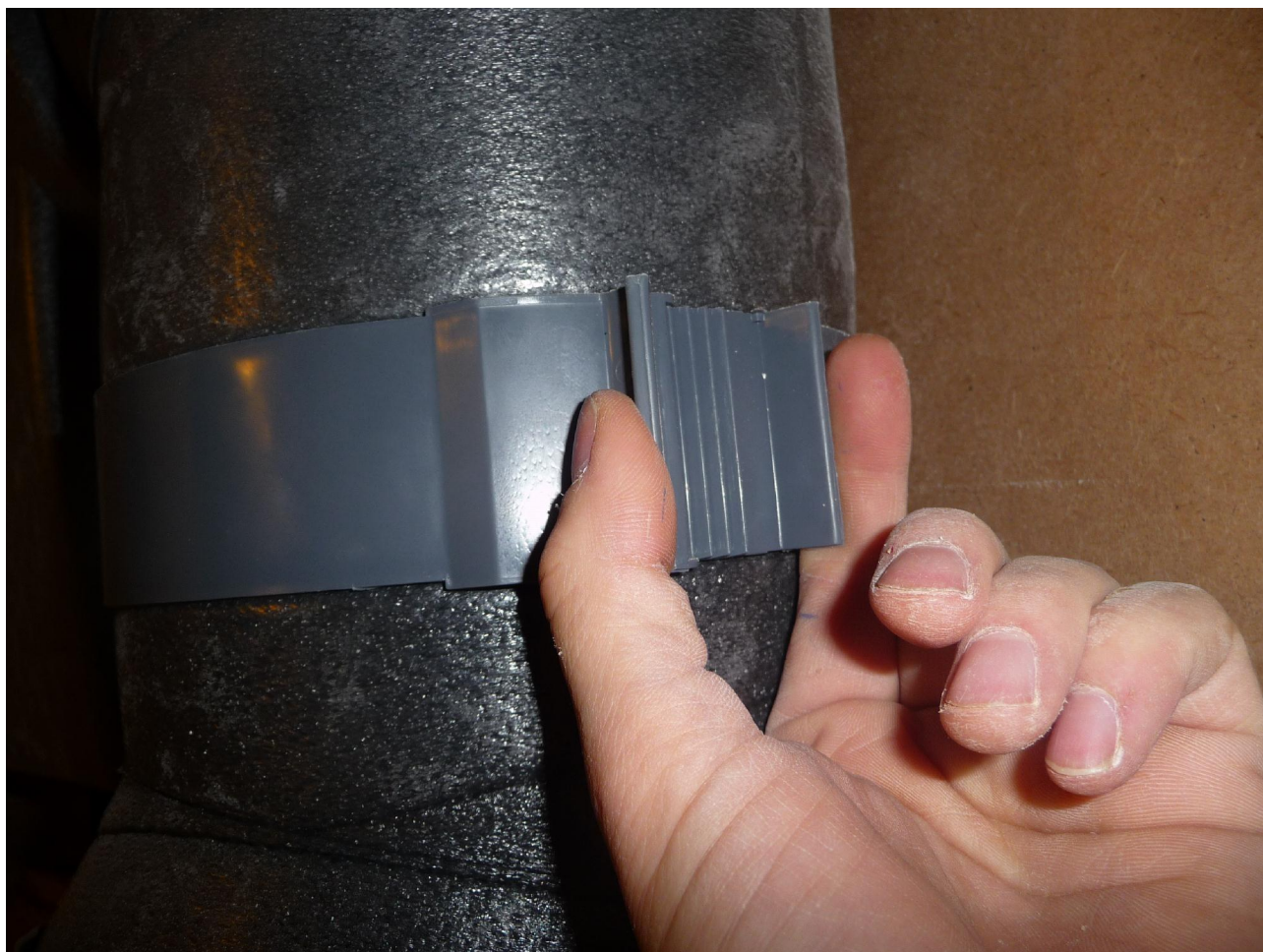
*On met un joint qui s'insère entre les anneaux extérieurs, et qui assure de l'étanchéité pour les raccords aux plenums, aux coudes etc... Je n'ai jamais su s'il fallait le mettre au premier ou au deuxième anneau...*

*Les conduits ubbink, contrairement aux isopipes, doivent avoir un raccord entre eux (koppelstuck).*



*On insère le koppelstuck dans les conduits, puis on serre la griffe.*





*Enfantin, efficace. Par contre, c'est la misère à enlever. Donc avant de bien serrer, soyez sûr.*

*Les plenums sont en métal et en PP. A l'intérieur, il y a un silencieux dans une matière blanche. Je n'arrive pas à déterminer ce que c'est, mais on dirait une mousse. J'espère que ce n'est pas de la laine minérale, moi qui ne voulais pas de silencieux pour cette raison... Il y a un film de couleur noire pour que la mousse ne soit pas en contact avec le flux...*





### ***2.1 D'abord, les trous !!!***

*Une installation en rénovation dans une vieille maison, ça veut dire faire des trous des des murs porteurs de 50cm en moyenne. C'est très pénible. Il faut ensuite reconstruire avec des pierres et de la chaux, car on en enlève toujours trop.*



*AVANT :*



*APRES*





*On dirait pas; mais il y a 5 conduits qui traversent ce mur...*

*Et là, plus :*



*Après avoir joué au poinçonneur des lilas, On peut enfin commencer à poser les blocs et les plenums*

## *2.2 Mise en place des vmcs*

*C'est une sorte de règle en métal qui est fixé sur le mur qui permet de poser la vmc dessus. Le niveau et 2 petits tire fond, et go.*



*Il faut si possible avoir une sortie des eaux usées pour raccorder la vmc, avec un siphon, et le tout de manière étanche. C'est en DN32, très standard.*



*Sur le deuxième bloc, pas d'évacuation possible avant de casser la dalle béton, ce qui n'est pas prévu avant deux ans. Donc en provisoire, un bon siphon avec... un seau. Plusieurs litres par jour sorte depuis la mise en route (1 semaine).*