

Le réseau de ventilation. Artère d'un bâtiment passif

*Par Pascal BRESSO, Président de la Fédépassif, dirigeant associé
de l'Institut Supérieur de la Construction Passive.*

- Sa composition
- Quelques définitions
- Le tracé
- Le bruit dans les réseaux
- Le dimensionnement
- Son isolation
- Etanchéité à l'air des gaines

Sa composition



Quelques définitions

- La pression, en Pa, traduit l'énergie de mise en mouvement de l'air.
- Elle permet de mettre l'air en mouvement et de vaincre les diverses résistances dans le réseau.
- Les pertes de charges sont les frottements et sont fonction de la vitesse au carré de l'air dans un tronçon.
- La puissance nécessaire à la circulation de l'air et donc au ventilateur est Pertes de charge x débit, soit donc une fonction de la vitesse au cube.
- La pression restante à la sortie de la bouche permet d'avoir une portée de jet d'air et d'assurer un mouvement
- L'air est complexe, et ses caractéristiques sont variables suivant température, humidité et pression atmosphérique

Le tracé

- Les diamètres intérieurs! 1x 125 mm = 3 x 75 mm
 - Encombrement: 1 gaine de 160 mm avec 50 mm d'isolant : 360 mm + supportage = 300 mm!
 - Un croisement = plénum de 600 mm.....
- Un coude = 0.8 Pa à 2.5 m/s et 3 Pa à 4 m/s

De l'origine

1. Bruit généré par la machine

- Ventilateur : graves (rotation), médiums (pales), aigus (sifflement)
- Transmission :
 - **Aéraulique** → dans l'air du conduit
 - **Solidienne** → vibrations des parois du caisson / gaines / bâtiment
- Le bruit augmente fortement avec la vitesse du ventilateur (**+15 dB si vitesse ×2**)

2. Propagation dans les conduits

- Ondes sonores longitudinales dans l'air
- Transmission plus forte dans :
 - conduits rigides non isolés
 - réseaux courts et rectilignes
 - vitesses élevées

3. Ce qui influence la propagation

- Vitesse d'air
- Nature du conduit
- Longueur et géométrie du réseau
- Nombre de branches

**Le bruit c'est de la dissipation d'énergie.
Le besoin de pression est le marqueur de cette dissipation**

Bruit créé par les organes et les singularités

1. Organes de réglage (clapets, registres, bouches)

- Génèrent des **turbulences** → sifflements, souffle
- Sources typiques :
 - clapets trop fermés
 - bouches sous-dimensionnées
 - piquages brusques
- Bruit augmente fortement avec la vitesse :
 - **+6 dB** quand vitesse $\times 1,4$
 - Zones sensibles $> 3-4$ m/s

2. Singularités (coudes, tés, réductions)

- Production de bruit par **décrochage d'écoulement**
- Bruit surtout **aigu** et **localisé**
- Atténuation rapide (2–3 m)

3. Influence de la vitesse dans les singularités

- < 3 m/s → bruit faible
- 5–7 m/s → turbulences audibles
- 8 m/s → sifflement marqué

Comment le bruit s'amortit dans le réseau

1. Absorption dans les conduits

- Conduits isolés → absorption efficace des médiums / aigus
- Atténuation : **1 à 8 dB/m** selon fréquence / matériau

2. Pertes par frottement

- Dissipation progressive de l'énergie acoustique
- Plus les conduits sont **longs** → meilleure atténuation

3. Singularités et dérivations

- Coudes / tés → diffusent les ondes
- Dérivations → **partage** de l'énergie acoustique entre branches

4. Silencieux et terminaux

- Silencieux : **10 à 30 dB**
- Bouches et diffuseurs : **3 à 10 dB**

**Mais paradoxalement
c'est AUSSI une source de
bruit!!!!**

5. Influence de la vitesse

- Plus la vitesse est élevée → plus la génération de bruit augmente
- Vitesse contrôlée = **moins de bruit + moins d'énergie à amortir**

Quelle vitesse d'air dans les réseaux

- Les pertes de chaleurs dans le réseau sont fonction de la vitesse. Plus on va lentement plus on perd de température
- On a mesuré les sources de bruits
- On a mesuré l'incidence des pertes de charges et la nécessité d'avoir le réseau le moins accidenté possible
- En passif, car nous travaillons sur l'air, la vitesse dans les gaines, au maximum, ne doit pas dépasser de 2,5 m/s
- En régime maximum, notamment si le taux de CO2 augmente ou si on veut booster en chauffage, la vitesse maximale doit être de 4 m/s.

Le dimensionnement du réseau se fait sur la plus défavorable des hypothèses.

Indispensable de vérifier si la CTA est capable de prendre en compte l'augmentation de pression (et de débit) soit 256%

Pourquoi isoler?

- Pour éviter une perte de chaleur ou des condensations
- Air neuf (Par -10°C air à -5°C)
- Air rejeté (Par -10°C air à -5°C)
- Réseaux de intérieur de soufflage chauffé
- Réseaux soufflage et reprise extérieur
- Les réseaux de soufflage en aval du système de chauffage

Comment isoler

- Si possible avec un isolant collé sur la gaine, empêchant d'avoir une lame d'air immobile
- Sur de l'air neuf ou de l'air rejeté : Impérativement 100 mm de mousse à cellule fermée (condensation)
- Sur le soufflage : Suivant la position de la batterie.
 - Elle est en LT et loin des bouches: 100 mm
 - Elle est à 2/3 m des bouches : 50 mm suffisent éventuellement

Un exemple

- 200 m³/h
- Gaine diam 160 -> 10 m
- Gaine diam 125 -> 20 m

Soit surface de tôle 4.1 m²

pertes de débit (fuites) pour un réseau aéraulique en catégorie d'étanchéité A, B et C, selon les normes européennes (EN 12237 / EN 1507 / EN 13403).

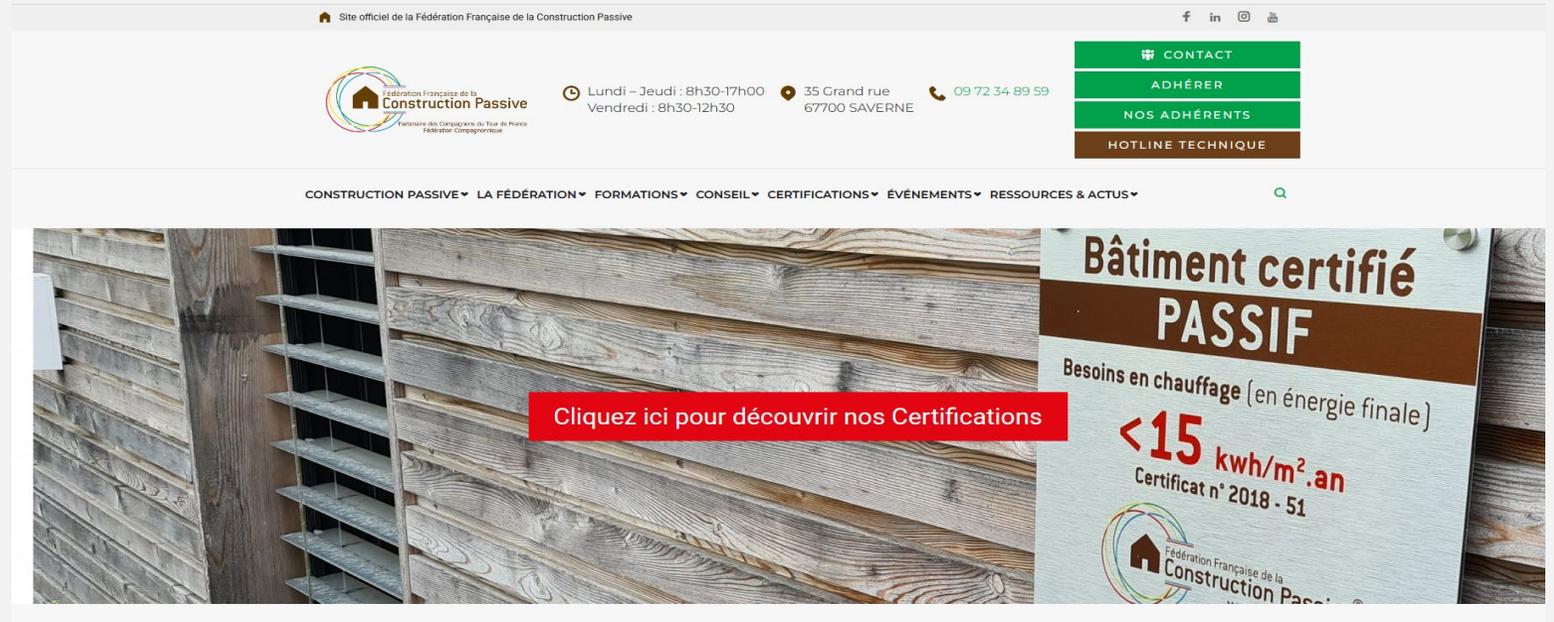
Cas 1 Pression 100 Pa

	Classe A	Classe B	Classe C
Débit fuite m ³ /h	8	3	1
Perte en %	3.98%	1.33%	0.44%

Cas 2 Pression 50 Pa

	Classe A	Classe B	Classe C
Débit fuite m ³ /h	5	2	1
Perte en %	2.53%	0.84%	0.28%

Questions et échanges



Nous contacter : coralie@fedepassif.fr - 09 72 34 89 59 – 67- Saverne

Le site de la FFCP : <https://fedepassif.fr/>