

L'amélioration de l'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques équipant les bâtiments individuels, collectifs et tertiaires est un passage obligé pour réduire la consommation d'énergie tout en préservant l'hygiène et la qualité d'air intérieur des locaux.

Les réseaux aérauliques sont présents dans la grande majorité des bâtiments résidentiels et tertiaires, leur rôle est de véhiculer une certaine quantité d'air potentiellement traitée entre l'intérieur et l'extérieur des bâtiments, dans les deux sens.

## Les **PRINCIPAUX TYPES** de réseaux

- Les **conduits circulaires métalliques rigides**, notamment en acier galvanisé, sont peu coûteux et faciles à mettre en œuvre.
- Les **conduits rectangulaires** sont également présents lorsque notamment des problèmes de place se posent, en particulier dans des bâtiments tertiaires où l'on brasse de gros débits. Ces conduits peuvent ainsi plus facilement s'adapter en jouant sur le rapport hauteur/largeur, mais il faut éviter les cheminements complexes qui peuvent entraîner des pertes de charges importantes et mal maîtrisées.
- Les **conduits semi-rigides** sont utilisés sur les parties terminales des installations, en amont des bouches et diffuseurs. Ces conduits sont en acier galvanisé ou en aluminium.
- Les **conduits souples ou flexibles**, en aluminium sur armature métallique spiralée type papier chocolat ou en vinyle (PVC) sur armature métallique spiralée. L'un ou l'autre peut être entouré d'une isolation thermique. La perte de charge de ces conduits flexibles est nettement plus importante que celle des autres conduits évoqués ici.

Les fuites d'un réseau aéraulique proviennent pour l'essentiel des raccordements entre conduits droits et composants (coudes, piquages, changements de sections, trappes de visite, bouches et diffuseurs...) ainsi que des liaisons terminales (piquage-flexible-bouche, manchettes souples...). Ces pièces de raccordements et autres composants de réseaux sont couramment appelés "accessoires" mais cette dénomination ne doit pas masquer le fait qu'ils sont un des points clés de l'étanchéité du réseau aéraulique. Leur insertion dans le réseau doit être soignée pour un bon résultat final.

## **RÉGLEMENTATION** relative à l'étanchéité des réseaux

Les classes d'étanchéité à respecter sont les suivantes (voir la définition des classes d'étanchéité au chapitre 4) :

- **Classe A** : (le niveau le plus bas autorisé) pour les réseaux visibles dans lesquels les fuites n'ont pas vraiment de signification car elles profitent à l'espace entourant le réseau.
- **Classe B** : s'applique à tout réseau de conduits rectangulaires ou à tout réseau dont la surface totale est inférieure à 20 m<sup>2</sup>.
- **Classe C** : s'applique à tout réseau de conduits circulaires de surface supérieure à 20 m<sup>2</sup>, soit la grande majorité des bâtiments. Les accessoires à joint peuvent faire l'objet d'une certification du SITAC (équivalent suédois du CSTB). L'utilisation sur l'intégralité d'un réseau d'accessoires certifiés garantit l'obtention d'une classe C et dispense d'un test d'étanchéité lors de la réception de l'installation.
- **Classe D** : peut être exigée dans le cas où l'étanchéité est un paramètre essentiel. Ceci nécessite généralement d'utiliser des conduits circulaires avec des accessoires à joints doubles.

### • **RT 2012** :

La qualité d'étanchéité du réseau est prise en compte dans les calculs réglementaires à la fois au niveau de la consommation de chauffage ou de refroidissement et au niveau de la consommation des auxiliaires (ventilateurs). Pour le calcul de la consommation de chauffage (ou de refroidissement), le débit d'air soufflé ou d'air repris par le ventilateur est égal au débit d'air hygiénique réglementaire augmenté du débit de fuite du réseau estimé.

## **PRESSIONS DE FONCTIONNEMENT**

Les pressions de référence de fonctionnement données sont extraites du document FD E 51-767 et sont reprises dans la réglementation thermique 2012. La catégorie "non résidentiel" comprend principalement : bureaux, enseignement, hôtellerie, hôpitaux...

### **Pressions de référence selon FD E 51-767**

Les valeurs Pref proposées dans FD E-767 sont des pressions conventionnelles qui s'appliquent à ce type de bâtiments. Il n'est pas obligatoire de les respecter pour réaliser l'étanchéité d'un réseau.

Si la pression ou dépression rencontrée habituellement dans le réseau est éloignée de ces valeurs, il est préférable de choisir une pression d'essai supérieure à la pression réelle du réseau.

Dans un premier temps, ce sont surtout les labels de performance énergétique des bâtiments qui vont inciter à une mise en œuvre des réseaux étanches, comme ils incitent depuis quelques années déjà à réaliser des enveloppes de bâtiments étanches à l'air. Ainsi, après avoir imposé la mesure de l'étanchéité à l'air des bâtiments, le label effinergie + rend obligatoire depuis janvier 2012 la mesure des débits de ventilation et de l'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques.

De plus, l'étanchéité des réseaux doit être au minimum de classe B.

Selon cette réglementation, le débit de fuite s'écrit :

$$\bullet \text{ } q_v = 3600 \text{ Kres. A. } d_P^{0.667}$$

où :

- $q_v$  : débit de fuite (m<sup>3</sup>/s)
- Kres : coefficient fonction de la classe d'étanchéité du réseau
- A : aire de la surface du réseau, calculée de façon conventionnelle en fonction du type de bâtiment (maison individuelle, bâtiment collectif, autre) (m<sup>2</sup>). Cette valeur est définie de façon conventionnelle dans la méthode de calcul Th-BCE 2012
- $d_P$  : pression dans le réseau, dont la valeur est fixée de façon conventionnelle en fonction du type de bâtiment (Pa)

Classe d'étanchéité du réseau Cletres	Kres (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> .m <sup>-2</sup> )
Valeur par défaut	0,0675. 10 <sup>-3</sup>
A	0,027. 10 <sup>-3</sup>
B	0,009. 10 <sup>-3</sup>
C	0,003. 10 <sup>-3</sup>

Note : le respect de la réglementation nécessite donc de connaître la classe d'étanchéité du réseau par des mesures ou dans le cadre d'une démarche qualité agréée.

## Sélection des **DIAMÈTRES DE CONDUITS** en fonction des débits m<sup>3</sup>/h

### CONSEILS

- En **VMC autoréglable** :
  - Vitesse maxi conseillée pour les colonnes : 4 m/s
  - Vitesse maxi conseillée pour les collecteurs : 5 m/s
- En **VMC hygroréglable** :
  - Vitesse maxi conseillée pour les colonnes : 3 m/s
  - Vitesse maxi conseillée pour les collecteurs : 4 m/s
- En **Ventilation** :
  - Vitesse conseillée entre 4 m/s et 5 m/s
- En **Extraction Cuisine** :
  - Vitesse conseillée en réseau : 5 et 8 m/s



### NORMALISATION FRANÇAISE (extraits) :

XP P 50-410 de juillet 1995 - référence DTU 68.1 : article 6.3.3.2

Bruit créé par la circulation de l'air dans les conduits : la vitesse moyenne de l'air dans les conduits ne doit pas excéder les valeurs suivantes :

- conduits de collecte horizontaux : 6 m/s,
- conduits verticaux : 5 m/s.

Il est rappelé que ces limitations correspondent aux seules exigences acoustiques et ne peuvent tenir lieu de règles de dimensionnement en vue de l'obtention des débits extraits dans le réseau.

	Ø 100	Ø 125	Ø 160	Ø 200	Ø 250	Ø 315	Ø 355	Ø 400	Ø 450	Ø 500	Ø 630
Vitesse m/s	0,007 m <sup>2</sup>	0,012 m <sup>2</sup>	0,020 m <sup>2</sup>	0,031 m <sup>2</sup>	0,049 m <sup>2</sup>	0,077 m <sup>2</sup>	0,099 m <sup>2</sup>	0,125 m <sup>2</sup>	0,159 m <sup>2</sup>	0,196 m <sup>2</sup>	0,311 m <sup>2</sup>
3,0	85	133	217	339	530	842	1069	1357	1718	2121	3367
3,5	99	155	253	396	618	982	1247	1583	2004	2474	3928
4,0	113	177	289	452	707	1122	1425	1810	2290	2827	4489
4,5	127	199	326	509	795	1262	1603	2036	2576	3181	5050
5,0	141	221	362	565	883	1403	1782	2262	2863	3534	5611
5,5	155	243	398	622	972	1543	1960	2488	3149	3888	6172
6,0	170	265	434	678	1060	1683	2138	2714	3455	4241	6733
6,5	184	285	470	735	1148	1824	2316	2940	3722	4595	7294
7,0	198	309	507	792	1237	1964	2494	3167	4008	4948	7855
7,5	212	331	543	848	1325	2104	2672	3393	4294	5301	8416
8,0	226	353	579	905	1414	2244	2851	3619	4580	5655	8979
9,0	254	398	651	1018	1590	2525	3207	4071	5153	6362	10100
10,0	283	442	724	1131	1767	2805	3563	4524	5725	7069	11222

### CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX

La classification au feu des matériaux et des éléments de construction est définie par l'arrêté du 30 juin 1983 de la manière suivante :

- M0 : incombustible
- M1 : non inflammable
- M2 : difficilement inflammable
- M3 : moyennement inflammable
- M4 : facilement inflammable