

Fiche n°6 : Unités de toiture ou « roof-top »

Domaine d'application :

Usage : Chauffage, froid, traitement de l'air (filtration, contrôle de l'humidité)

Usage(s) tertiaire(s) :

- Bureaux : non adapté aux volumes
- Enseignement : non adapté aux volumes
- Santé : non adapté aux volumes
- Equipement sportifs : adapté aux grands volumes

Opportunité en rénovation : faible

- Structures légères souvent inadaptés à accueillir la charge de l'unité de toiture
- Souvent nécessaire de redimensionner réseaux aérauliques pour répondre aux nouveaux besoins du bâtiment

Opportunité en construction neuve : forte

Descriptif général :

Les unités de toiture, aussi connues sous le nom de « roof-top », sont généralement des unités **monoblocs rapides et faciles à installer**. Elles fonctionnent comme des PAC air/air. Elles sont destinées à assurer le **renouvellement d'air**, le **chauffage** et la **climatisation des locaux de grand volume**. Servant auparavant uniquement à la climatisation, de plus en plus de modèles réversibles voient le jour.

Il est également possible de faire du « **free cooling** » (introduction de l'air extérieur pour refroidir un local si celui-ci a une température à celle de l'air extérieur et que la régulation est en demande de froid).

Malgré leur nom, les unités de toiture peuvent également être installées au sol.

Types d'émetteurs :

- Soufflage via gaines
- Diffuseurs
- Soufflage direct depuis le roof-top

Maturité de la solution :

Les unités de toitures sont une solution éprouvée en France. Elles sont beaucoup utilisées dans l'industrie et les grands commerces, ainsi que les établissements sportifs d'envergure (gymnases, piscines). On peut noter une évolution continue de la technologie et des améliorations apportées en termes d'efficacité énergétique, notamment sur la régulation (GTB).

Condition d'intégration :

Visuel : l'impact visuel est moins un sujet en tertiaire qu'en résidentiel, sauf en cas de localisation en hypercentre urbain.

Acoustique : La puissance acoustique des « roof top » peut être élevée, d'autant plus qu'ils sont généralement installés sur des toitures dont la structure peut laisser propager les vibrations. Une étude acoustique est nécessaire pour valider l'implantation du système, bien que les enjeux acoustiques soient moins importants pour les établissements sportifs :

Points de vigilances : il est important de prendre en compte l'intermittence de l'occupation des bâtiments et le fait que le système gère également le renouvellement d'air. Les gymnases et les piscines peuvent accueillir un nombre d'occupants variable sur des horaires différents d'une semaine à l'autre. L'association du système à une régulation fine et adaptée est donc à anticiper : qualité de l'air, mesure de l'humidité et de la température, programmation horaire, suivi des consommations etc.

Une **étude structure est nécessaire à tous projets d'installation de « roof-top »**. Du fait de son poids important, l'unité de toiture peut ne pas s'intégrer au bâtiment, surtout si celui-ci a une structure dite légère (gymnase).

Capacité d'intégration du système dans le réseau existant :

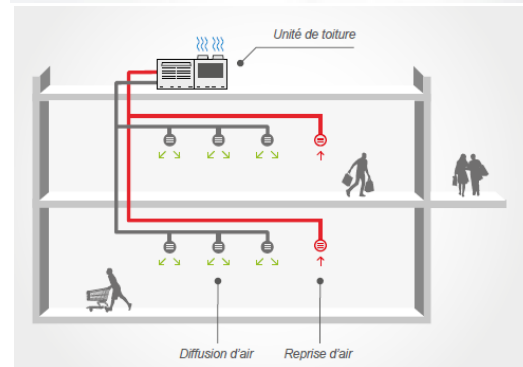
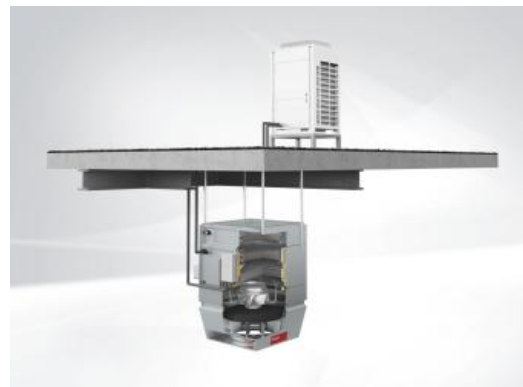
Dans la majorité des cas, l'installation d'une unité de toiture nécessitera une création de nouveaux réseaux de ventilation qui seront adaptés aux nouveaux besoins du bâtiment. Il arrive que les réseaux soient déjà dimensionnés pour accueillir ce système, mais ces cas sont rares.

Les unités de toiture s'intègrent facilement aux équipements de régulation en place (GTB/GTC), ce qui permet de respecter les exigences du décret BACS.

Entretien / maintenance / durée de vie :

Entretien annuel intégrant : nettoyage des composants, contrôle des connexions électriques, contrôle des sécurités, vérification des paramétrages de régulation, nettoyage ou remplacement des filtres.

En fonction de la présence d'un appareil de détecteur de fuite et du GWP du fluide frigorigène, la F-Gas impose un contrôle d'étanchéité du circuit frigorifique allant de tous les 3 mois à tous les 2 ans.



Principe de la solution « roof-top »

Source : (1) Hoval, (2) Afpac

Points de vigilance : il est important de porter une attention particulière à l'étanchéité du réseau frigorifique. Ce poste a souvent été négligé dans les contrats de maintenance.

Fluides frigorigènes :

Aujourd'hui, le fluide frigorigène présent dans la majorité des unités de toiture est le **R32**. Son GWP (Global Warming Potential) est de **675**. Il est compatible avec les exigences de la F-Gas jusqu'à 2030. Cependant, au 1^{er} janvier 2030, il ne pourra plus être utilisé ($GWP_{2030} < 150$).

Le **R410A** (R32 : 50 % + R125 : 50 %) est de moins utilisé dans les solutions neuves. Il n'entre plus dans les exigences de la réglementation européenne F-Gaz (**Global Warming Potential = 2 100**).

Des modèles de « roof top » fonctionnant au **R454B** (**GWP = 466**) existent également. Mais comme le R32, ce fluide frigorigène sera interdit dès 2030.

Il n'existe aujourd'hui pas de solution de substitution proposant des fluides ayant un GWP inférieur au seuil fixé par la F-Gas à l'horizon 2030.

Certificats d'Economie d'Energie (CEE) :

- **BAT-TH-158 : Pompe à chaleur réversible de type air / air**

Il existe des conditions sur les puissances nominales (chaud et froid) à respecter pour être éligible aux CEE ([fiche CEE PAC air/air](#)).

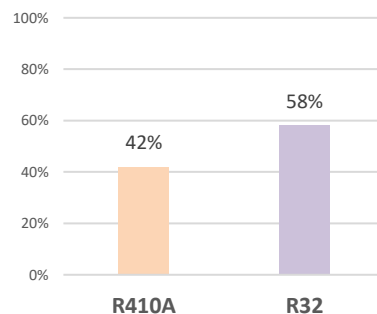
Forces et faiblesses de la solution :

Forces :

- Facilité et rapidité d'installation (système monobloc)
- Pas d'encombrement au sol
- Possibilité de faire du « free cooling » ce qui limite l'utilisation du mode climatisation
- Réponse rapide aux besoins en chaud ou en froid des locaux qu'il alimente
- Des systèmes en hybridation gaz existent en complément ou alternance du fonctionnement thermodynamique

Faiblesses :

- Solution uniquement adaptée aux grands volumes non cloisonnés.
- L'installation en extérieur soumet les « roof top » aux intempéries, ce qui nécessite une maintenance plus fréquente.
- Les contraintes esthétiques et sonores sont à prendre en compte.
- Certains bâtiments peuvent ne pas être conçus pour supporter le poids des RTU.



Fluides frigorigènes utilisés sur les marchés neuf des systèmes roof-top en 2021 (résidentiel, tertiaire & industriel)

Source : Webinaire "la révision F-Gas" AFCE (2023)