

système combo

→ AVEC CHAUFFE-EAU À ACCUMULATION
OU AVEC CHAUFFE-EAU INSTANTANÉ

Un système compact

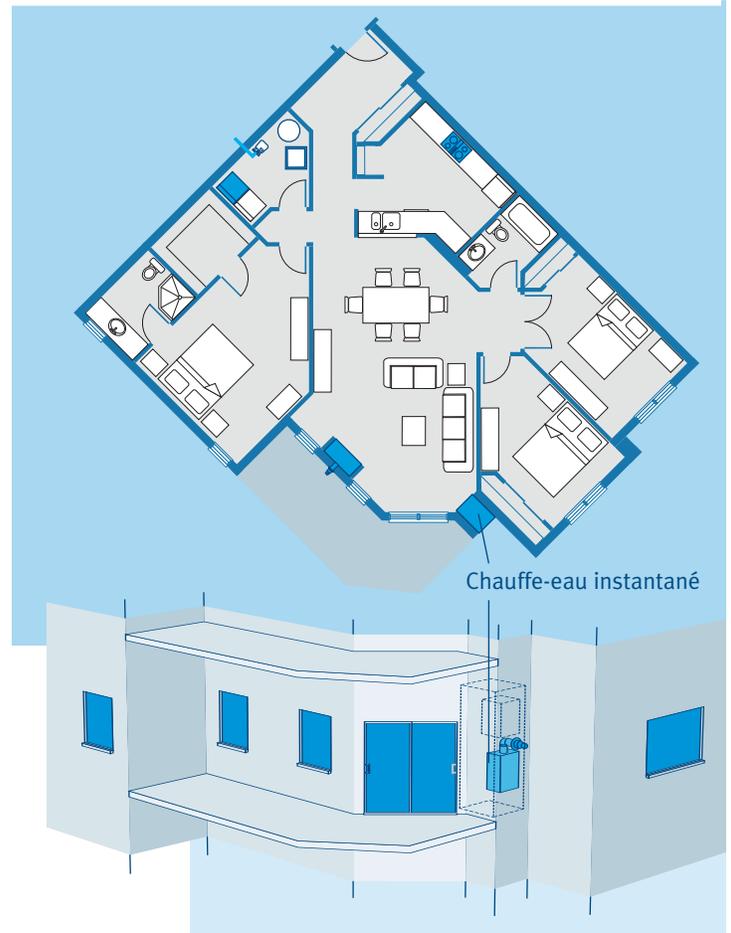
Le système combo est constitué d'un chauffe-eau à gaz naturel relié à un ventilo-convecteur. L'eau chaude sanitaire produite est utilisée directement pour le chauffage. L'air chaud produit par le ventilo-convecteur est diffusé dans chaque zone de la résidence par un système de ventilation à basse ou à haute vélocité. La compacité de ce système est l'un de ses grands avantages.

Facile à intégrer

Le système combo ne requiert qu'une seule évacuation pour l'eau domestique et le chauffage. **L'intégration de ce système doit être planifiée dès la conception architecturale.**

Avantages

- S'avère une technologie simple et peu coûteuse à installer.
- Permet l'échange, la filtration et la distribution de l'air et offre la possibilité d'intégrer une unité de climatisation ainsi qu'un humidificateur.
- Répartit bien la chaleur entre les pièces grâce à la ventilation.
- Réduit l'espace utilisé au sol s'il y a superposition du chauffe-eau et de l'appareil de chauffage.
- De plus, un système de ventilation à haute vélocité permet d'éviter la fabrication de caissons décoratifs pour cacher les conduits conventionnels de ventilation de plus de 6 po grâce à l'utilisation de tuyaux de 2 po de diamètre.
- Aussi, il est à noter qu'un système de ventilation à haute vélocité s'installe plus rapidement qu'un système de ventilation à basse vélocité.



Conseils pratiques d'installation

- Prévoir l'intégration du système combo dès la conception des plans d'architecture.
- Intégrer le réseau de distribution d'air par le plafond dans le design architectural.
- Installer le système combo avec chauffe-eau instantané sur un mur extérieur ou le plus près possible de celui-ci.
- Planifier la coordination des travaux avec les différents intervenants.

SÉLECTION DE LA CAPACITÉ DES COMPOSANTS D'UN SYSTÈME COMBO

| Surface de plancher (pi ²) | Charge de chauffage Btu/h (20 Btu/pi ²)* | Capacité minimale de chauffage du ventilo-convecteur | Capacité minimale du chauffe-eau à accumulation | Capacité minimale du chauffe-eau instantané | Capacité de la climatisation (à titre indicatif) |
|--|--|--|---|---|--|
| 800 | 16 000 | 20 000 Btu/h | 50 gal / 50 000 Btu/h | 175 000 Btu/h | 1,5 tonne |
| 1000 | 20 000 | 25 000 Btu/h | 50 gal / 50 000 Btu/h | 175 000 Btu/h | 1,5 tonne |
| 1200 | 24 000 | 30 000 Btu/h | 50 gal / 50 000 Btu/h | 175 000 Btu/h | 1,5 / 2 tonnes |
| 1500 | 30 000 | 37 500 Btu/h | 65 gal / 65 000 Btu/h | 175 000 Btu/h | 2,0 tonnes |
| 2000 | 40 000 | 50 000 Btu/h | 75 gal / 75 000 Btu/h | 175 000 Btu/h | 2,5 tonnes |

* Valable pour une construction neuve avec un mur extérieur et une fenestration standards.

1 Pour le chauffe-eau

- Installer un modèle approuvé pour les systèmes combo.
- Installer un bac de récupération, relié à un drain, sous le chauffe-eau.
- Prévoir une alimentation en air de 4 po de diamètre dans l'enceinte du chauffe-eau.

2 Espace d'installation

- Prévoir un espace minimal de 4 pi x 4 pi.
- Isoler acoustiquement la pièce si le chauffe-eau est à évacuation forcée.

3 Composants en contact avec l'eau

- Tous les composants doivent être approuvés pour être en contact avec l'eau potable et pour résister à l'eau chaude.
- La brasure ne doit pas contenir de plomb et la brasure 50/50 n'est pas autorisée.
- Installer un purgeur d'air à tous les points élevés du système et un drain à tous les points bas.

4 Réservoir d'expansion

- Installer un réservoir d'expansion si un clapet anti-retour sur l'entrée d'eau est requis par le règlement municipal.

5 Circulateur

- Le clapet anti-retour doit être intégré au circulateur ou être installé à proximité.

6 Ventilateur-convecteur

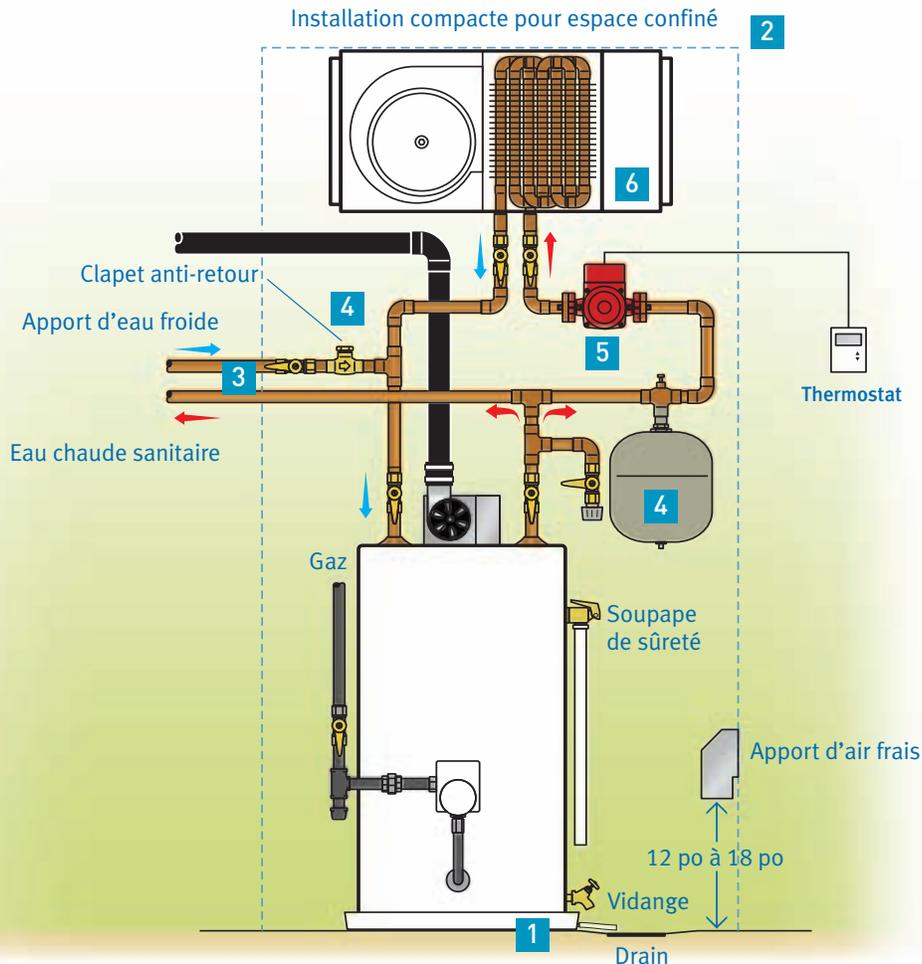
- Sélectionner le ventilateur-convecteur en fonction d'une eau à 60 °C (140 °F).
- S'il y a lieu, prévoir d'inclure le serpentín de climatisation.
- Isoler acoustiquement sur une longueur de 10 pi environ les conduits de ventilation pour l'alimentation et le retour d'air.
- Isoler thermiquement la partie principale des conduits pour éviter toute perte de chaleur excessive.
- Éviter de placer les conduits directement en contact avec des parois froides comme le dessous d'une dalle de béton.
- Les retours d'air doivent être situés dans le bas des murs intérieurs.
- S'assurer d'avoir une minuterie pour effectuer une circulation d'eau quotidiennement.

La basse vitesse

- La ventilation à basse vitesse peut être utilisée lorsqu'il y a l'espace disponible pour l'installation des conduits et que les plafonds sont à moins de 9 pi.
- Dans les bâtiments de 3 étages et plus avec 16 logements, dimensionner et installer les conduits à basse vitesse selon les règles de l'art et prévoir des volets coupe-feu pour les conduits rigides de plus de 5 po de diamètre.

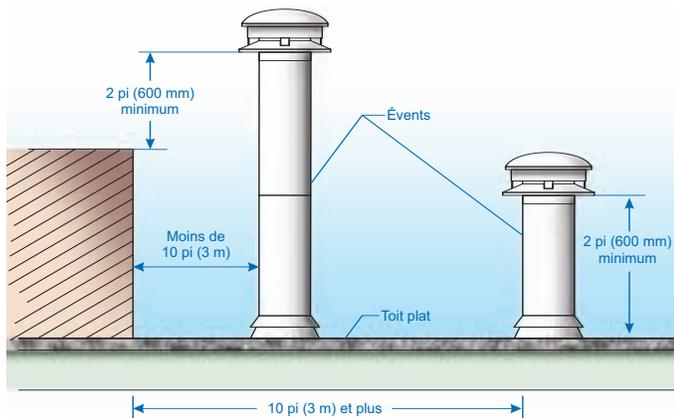
La haute vitesse

- La ventilation à haute vitesse peut être utilisée lorsque l'espace disponible pour l'installation des conduits est plutôt restreint et que les plafonds sont à moins de 16 pi.
- Pour les conduits souples à haute vitesse, installer selon les spécifications du fabricant et vérifier la certification des conduits en ce qui concerne la nécessité d'installer des volets coupe-feu.

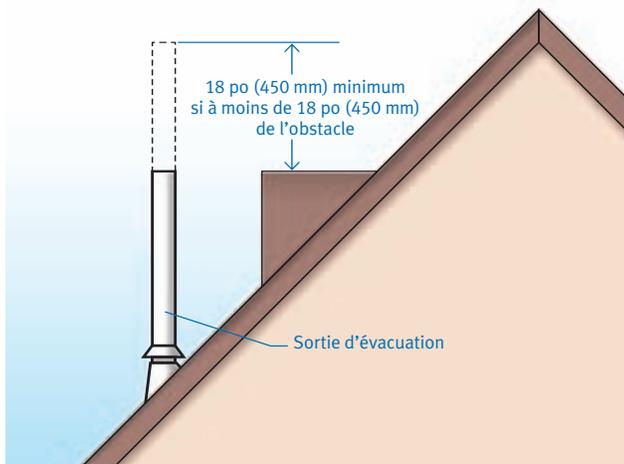


COMBO AVEC CHAUFFE-EAU À ACCUMULATION → OPTIONS D'ÉVACUATION SUR LE TOIT

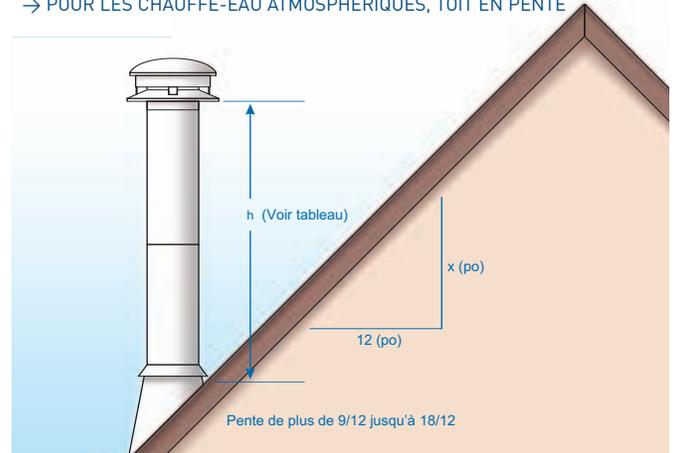
→ POUR LES CHAUFFE-EAU ATMOSPHÉRIQUES, TOIT PLAT



→ POUR LES CHAUFFE-EAU À ÉVACUATION FORCÉE, TOIT EN PENTE



→ POUR LES CHAUFFE-EAU ATMOSPHÉRIQUES, TOIT EN PENTE



Le dégagement minimal entre un conduit d'évacuation de type B et tout matériau combustible, y compris le passage à travers un mur ou une paroi combustible est de 1 po, ou de 6 po pour les autres types de conduits (sauf s'il est indiqué autrement).

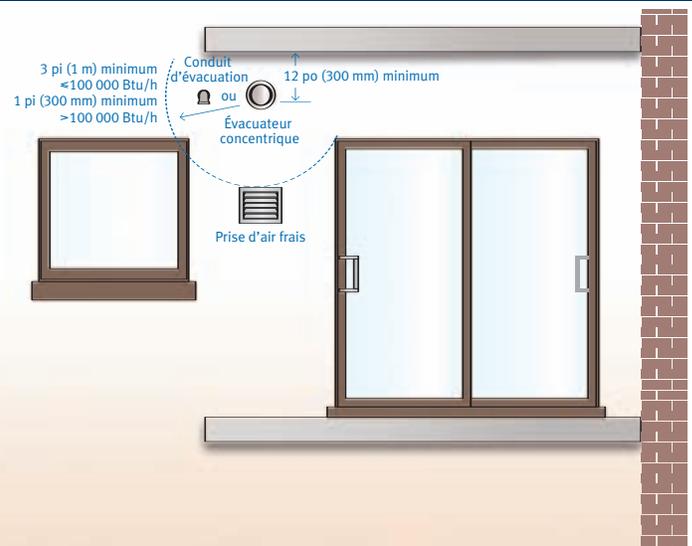
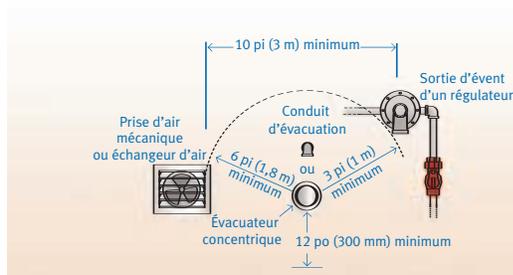
HAUTEUR DU CONDUIT D'ÉVACUATION



COMBO AVEC CHAUFFE-EAU À ACCUMULATION ET COMBO AVEC CHAUFFE-EAU INSTANTANÉ DÉGAGEMENTS EXTÉRIEURS

Un conduit d'évacuation ne doit pas se terminer sous une véranda, un porche ou une terrasse, à moins que :

- 1) deux côtés au moins de la véranda, du porche ou de la terrasse soient entièrement ouverts au-dessous du plancher et;
- 2) la distance séparant le haut de l'extrémité du conduit d'évacuation et le dessous de la véranda, du porche ou de la terrasse soit supérieure à 12 po (300 mm).



1 Composants en contact avec l'eau

- Tous les composants doivent être approuvés pour être en contact avec l'eau potable et pour résister à l'eau chaude.
- La brasure ne doit pas contenir de plomb et la brasure 50/50 n'est pas autorisée.
- Installer un purgeur d'air à tous les points élevés du système et un drain à tous les points bas.

2 Réservoir d'expansion

- Installer un réservoir d'expansion si un clapet anti-retour sur l'entrée d'eau est requis par le règlement municipal.

3 Circulateur

- Le clapet anti-retour doit être intégré au circulateur ou être installé à proximité.

4 Ventilateur-convecteur

- Sélectionner le ventilateur-convecteur en fonction d'une eau à 60 °C (140 °F).
- S'il y a lieu, prévoir d'inclure le serpentin de climatisation.
- Isoler acoustiquement sur une longueur de 10 pi environ les conduits de ventilation pour l'alimentation et le retour d'air.
- Isoler thermiquement la partie principale des conduits pour éviter toute perte de chaleur excessive.
- Éviter de placer les conduits directement en contact avec des parois froides comme le dessous d'une dalle de béton.
- Les retours d'air doivent être situés dans le bas des murs intérieurs.
- S'assurer d'avoir une minuterie pour effectuer une circulation d'eau quotidiennement.

La basse vitesse

- La ventilation à basse vitesse peut être utilisée lorsqu'il y a l'espace disponible pour l'installation des conduits et que les plafonds sont à moins de 9 pi.
- Dans les bâtiments de 3 étages et plus avec 16 logements, dimensionner et installer les conduits à basse vitesse selon les règles de l'art et prévoir des volets coupe-feu pour les conduits rigides de plus de 5 po de diamètre.

La haute vitesse

- La ventilation à haute vitesse peut être utilisée lorsque l'espace disponible pour l'installation des conduits est plutôt restreint et que les plafonds sont à moins de 16 pi.
- Pour les conduits souples à haute vitesse, installer selon les spécifications du fabricant et vérifier la certification des conduits pour évaluer la nécessité d'installer des volets coupe-feu.

5 Robinets de purge

Prévoir des robinets de purge pour un nettoyage périodique du système.

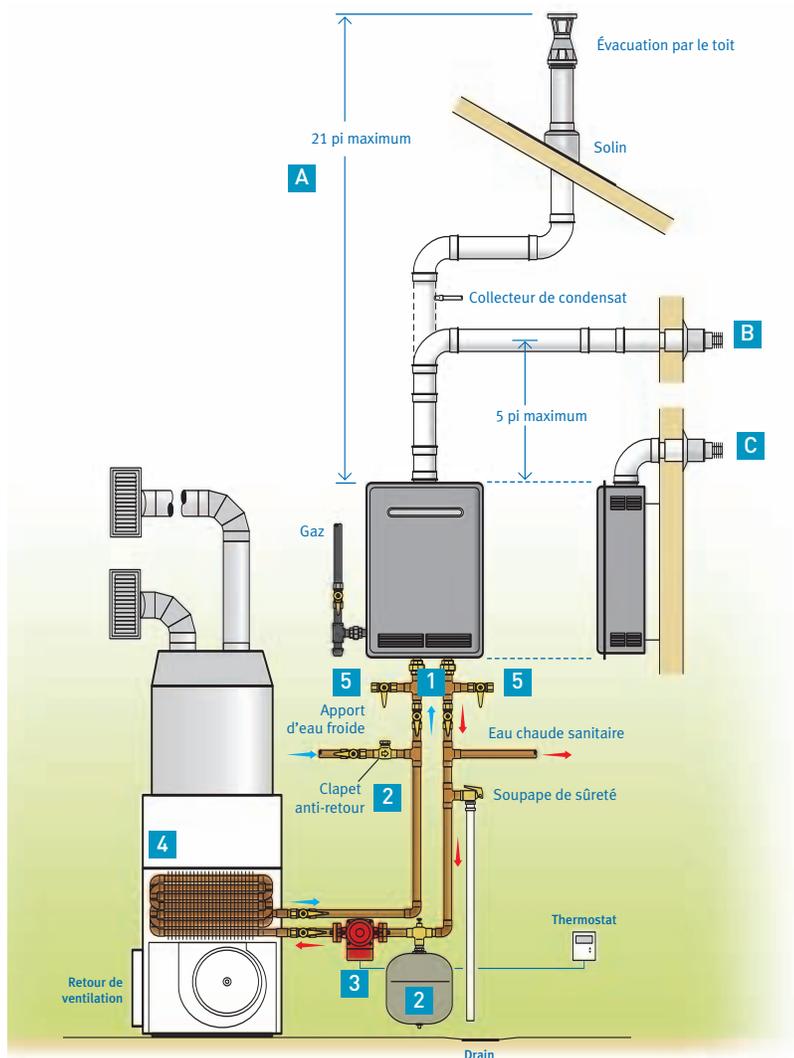
A Évacuation

- Le combo avec chauffe-eau instantané favorise une évacuation murale jusqu'à un maximum de 41 pi. On doit, par contre, garder la longueur minimale pour réduire les coûts.
- Pour une évacuation d'une hauteur entre 5 et 21 pi, il est requis d'installer le collecteur de condensat. La longueur de tuyaux de raccordement ne doit pas excéder 41 pi.
- Il est important de toujours revalider les longueurs maximales auprès du manufacturier.

B Évacuation horizontale supérieure à 5 pi par le mur avec ventouse

- La longueur de tuyaux de raccordement ne doit pas excéder 41 pi.
- Il est important de toujours revalider les longueurs maximales auprès du manufacturier.

C Évacuation standard avec ventouse murale taillée sur mesure



appareil à insertion murale

Un système encastrable

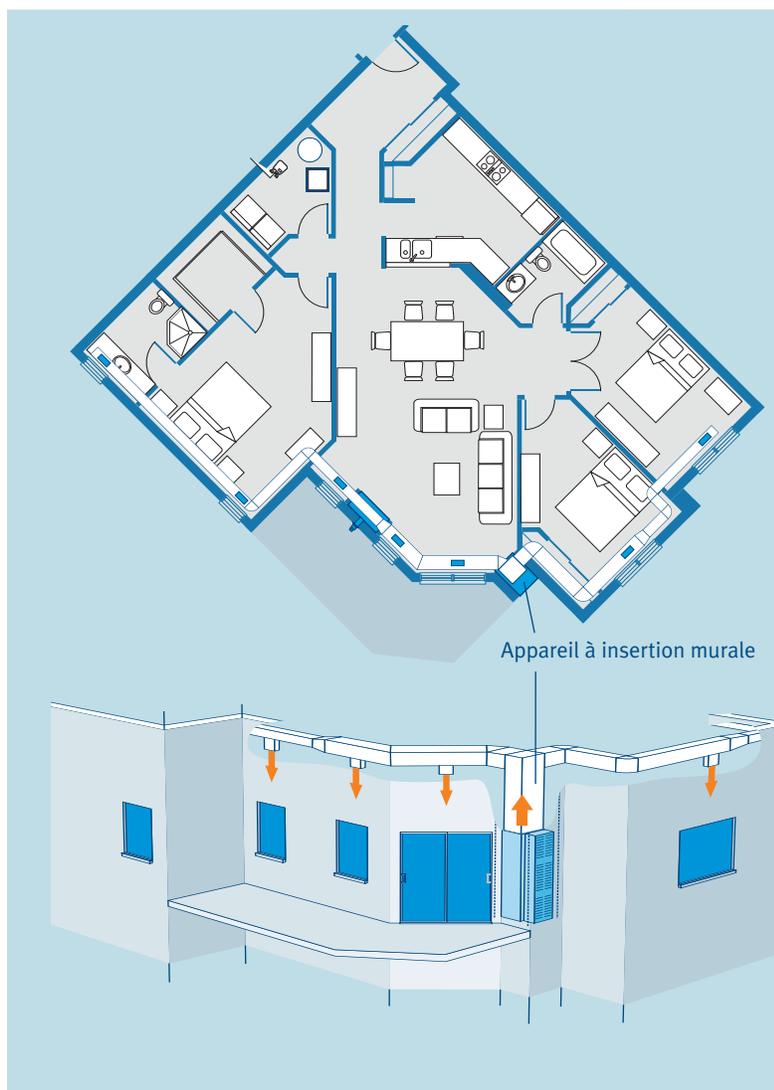
L'appareil à insertion murale est une unité à air chaud à gaz naturel encastrée dans un mur extérieur. Idéal pour les condominiums, il permet le chauffage, l'échange, la filtration et la climatisation de l'air. Tous ces composants sont préassemblés et fonctionnels. L'évacuation des produits de combustion est directe et la prise d'air frais est intégrée.

Facile à intégrer

Le système d'évacuation des gaz de combustion étant intégré à l'appareil, aucune sortie d'évacuation supplémentaire n'est requise. **La planification de l'emplacement de cet appareil doit être faite dès la conception architecturale.**

Avantages

- Un seul appareil pour deux utilisations (chauffage et climatisation).
- Une grille murale insérée au même niveau que le mur extérieur (pas de conduit d'évacuation murale avec embout en surplomb par rapport au mur).
- Choix de plusieurs couleurs de grille pour convenir à l'architecture du bâtiment.
- Une porte d'accès intérieure permet d'effectuer l'entretien sans être obligé d'accéder au système par l'extérieur.
- Appareil préassemblé et fonctionnel ne nécessitant pas l'intervention d'un frigoriste.
- Grande flexibilité dans l'aménagement intérieur grâce à l'absence de plinthes ou de radiateurs.



SÉLECTION DE LA CAPACITÉ DE L'APPAREIL À INSERTION MURALE

| Surface de plancher (pi ²) | Charge de chauffage Btu/h (20 Btu/pi ²)* | Capacité minimale de l'appareil à insertion Btu/h | Capacité de la climatisation (à titre indicatif) |
|--|--|---|--|
| 800 | 16 000 | 20 000 | 1,5 tonne |
| 1 000 | 20 000 | 26 000 | 1,5 tonne |
| 1 200 | 24 000 | 36 000 | 1,5 / 2 tonnes |
| 1 500 | 30 000 | 36 000 | 2 tonnes |
| 2 000 | 40 000 | 50 000 | 2,5 tonnes |

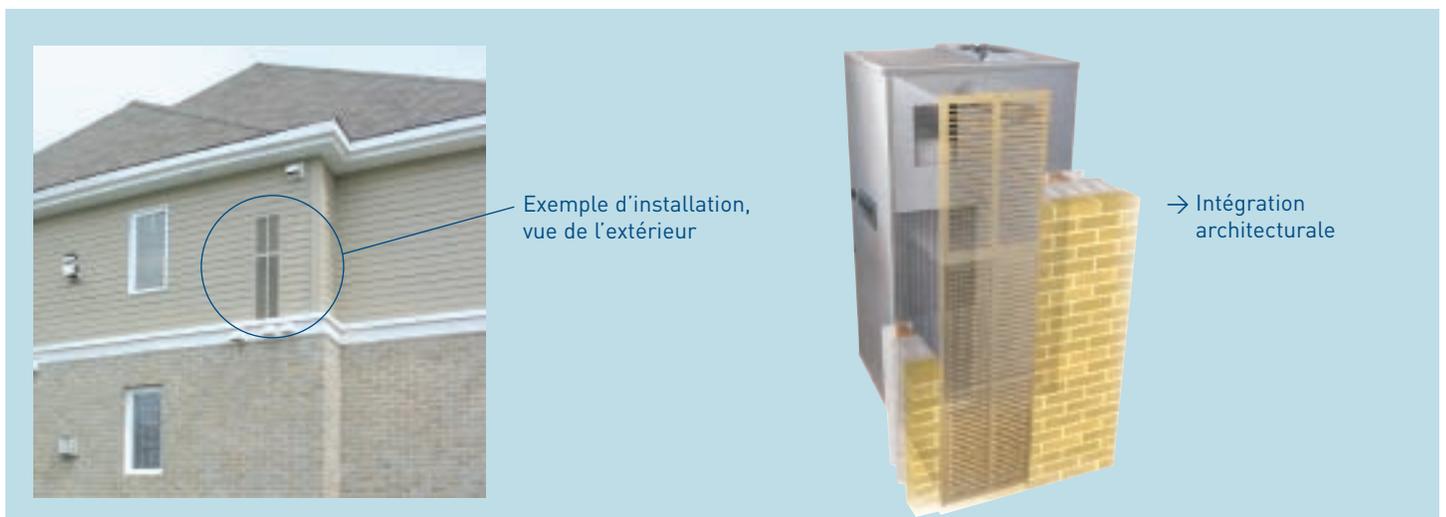
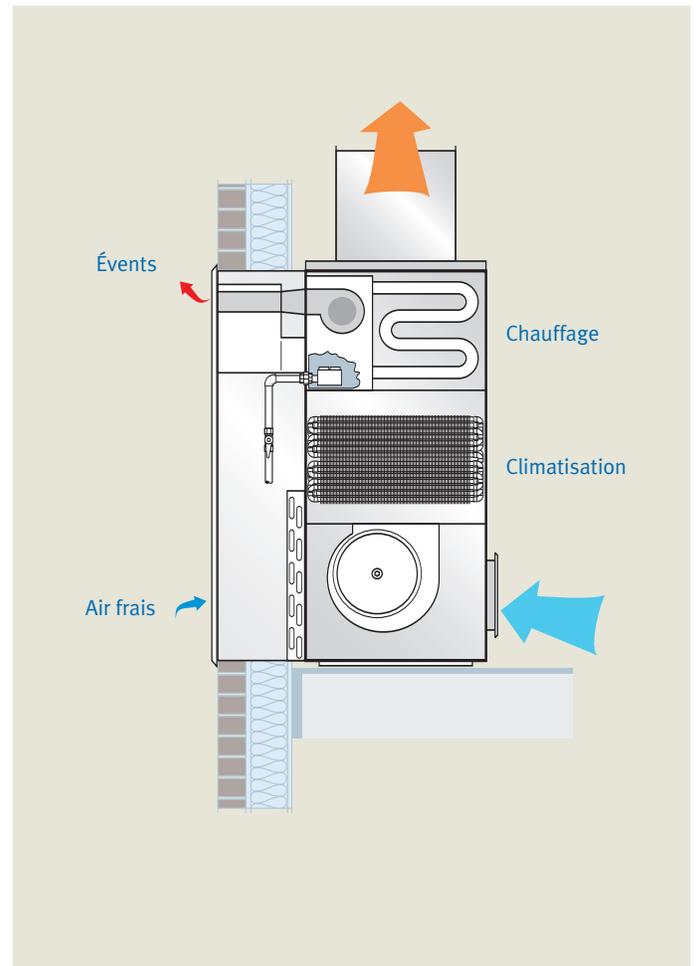
* Valable pour une construction neuve avec un mur extérieur et une fenestration standards.

À LA CONCEPTION

- Mentionner le choix de l'appareil à insertion murale aux décideurs dès le début du projet afin que les plans de construction des ingénieurs et des architectes incluent l'équipement.
- Déterminer le positionnement des gaines de distribution d'air (plancher ou plafond).
- Spécifier à l'architecte les dimensions requises pour l'ouverture murale (avant la construction du bâtiment).
- Valider les dégagements requis face à la grille extérieure de l'appareil à insertion murale et autour de celui-ci.
- Prévoir un espace dédié aux conduits d'air de distribution au-dessus de l'appareil à insertion murale (ou en dessous, selon le cas).
- Prévoir que la distribution d'air se fasse par les conduits de ventilation le long des murs extérieurs.

À L'INSTALLATION

- Installer l'encadrement de l'appareil à insertion murale durant la construction du bâtiment.
- Prendre soin de bien mettre à niveau l'appareil à insertion murale pour garantir un bon drainage de l'eau durant le fonctionnement du climatiseur.
- Selon son emplacement dans le logement, indiquer de quel côté de l'appareil il sera nécessaire de placer la grille de retour d'air. Choisir aussi la couleur de la grille extérieure. Ces informations sont requises pour que la commande du produit soit complète.
- Afin d'éviter des pertes de chaleur excessives par les conduits de ventilation, il est recommandé d'isoler thermiquement la partie principale des conduits.
- Éviter de placer les conduits directement en contact avec des parois froides comme le dessous d'une dalle de béton.



ystème de plancher chauffant

Un système confortable

Le système de chauffage par plancher radiant est reconnu comme l'un des systèmes les plus confortables qui soient. Il est constitué d'un réseau de tuyaux flexibles intégré au plancher et alimenté en eau chaude par un chauffe-eau combo. La chaleur du plancher est transmise par rayonnement directement aux personnes et aux objets dans la pièce plutôt qu'à l'air ambiant, sans créer de mouvement d'air.

SÉLECTION DE LA CAPACITÉ DU GÉNÉRATEUR DE CHALEUR D'UN SYSTÈME DE PLANCHER CHAUFFANT

| Surface de plancher (pi ²) | Capacité chauffage Btu/h (20 Btu/pi ²)* | Capacité minimale du chauffe-eau (avec échangeur secondaire) | Capacité minimale du chauffe-eau instantané (avec échangeur à plaque) |
|--|---|--|---|
| 800 | 16 000 | 46 gal / 65 000 Btu/h | 175 000 Btu/h |
| 1000 | 20 000 | 46 gal / 65 000 Btu/h | 175 000 Btu/h |
| 1200 | 24 000 | 46 gal / 65 000 Btu/h | 175 000 Btu/h |
| 1500 | 30 000 | 46 gal / 65 000 Btu/h | 175 000 Btu/h |
| 2000 | 40 000 | 73 gal / 80 000 Btu/h | 175 000 Btu/h |

* Note: Valable pour une construction neuve avec un mur extérieur et une fenestration standard.

Facile à intégrer

En utilisant un seul et même chauffe-eau pour fournir l'eau chaude sanitaire et celle du plancher radiant, ce système ne requiert qu'une seule sortie d'évacuation.

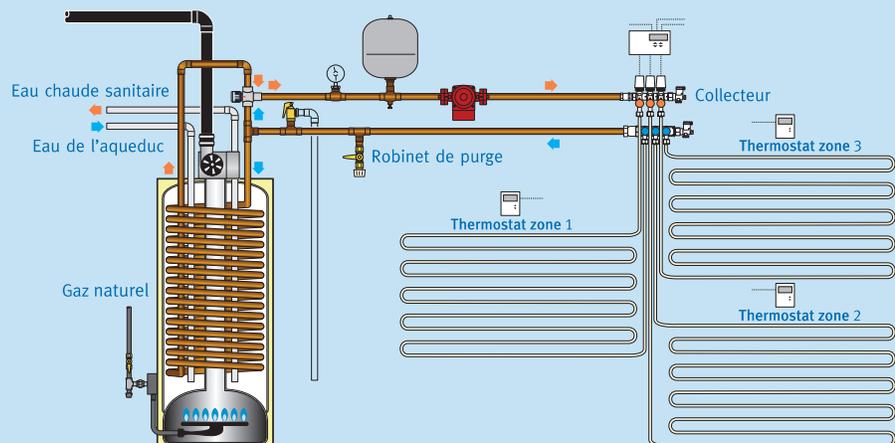
Le système de plancher chauffant nécessite une conception et une installation soignées. Que ce soit pour un grand ou un petit projet, il est important d'obtenir un devis spécifique d'installation de la part du manufacturier ou de son distributeur pour assurer une installation optimisée. **L'intégration de ce système doit être planifiée dès la conception architecturale.**

Avantages

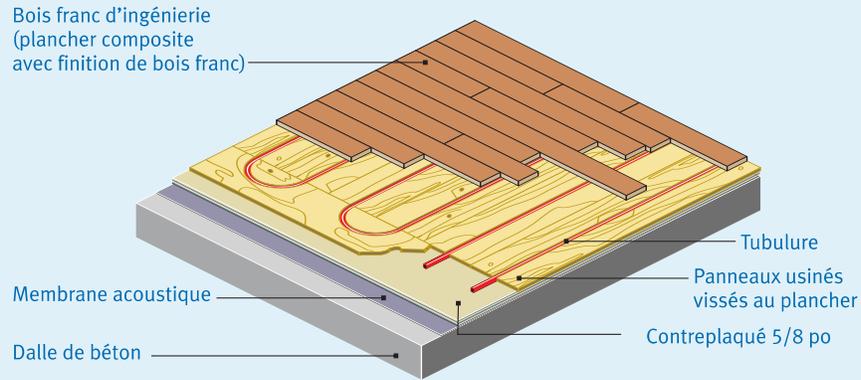
- Procure un chauffage haut de gamme pour un confort supérieur.
- Permet le contrôle indépendant de la température de la pièce.
- Est idéal pour les pièces où les planchers de bois et en céramique ou en béton sont plus courants (ex. : salle de bain, cuisine, solarium).
- Procure des planchers chauds et une température sans stratification au plafond.
- Procure des économies d'énergie, car avec un point de consigne plus bas on obtient le même niveau de confort.
- Permet d'utiliser un seul et même chauffe-eau pour fournir l'eau chaude sanitaire et celle du plancher radiant.

SYSTÈME DE PLANCHER CHAUFFANT

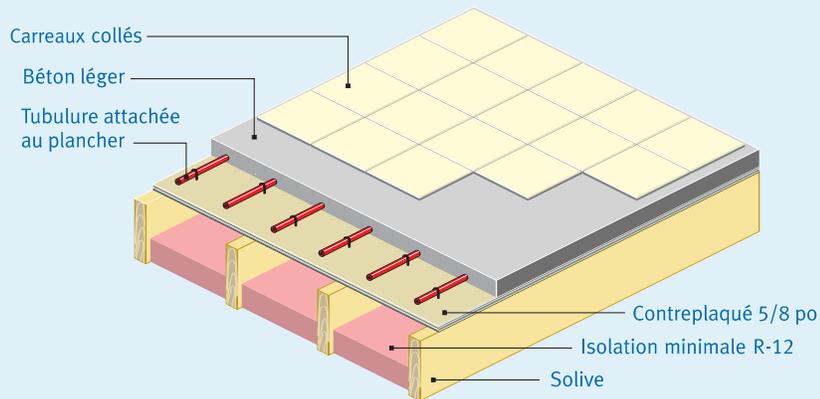
→ CHAUFFE-EAU COMBO
Réseau d'eau chaude sanitaire indépendant du réseau de chauffage



SYSTÈME DE PLANCHER CHAUFFANT → INSTALLATION SUR DALLE DE BÉTON

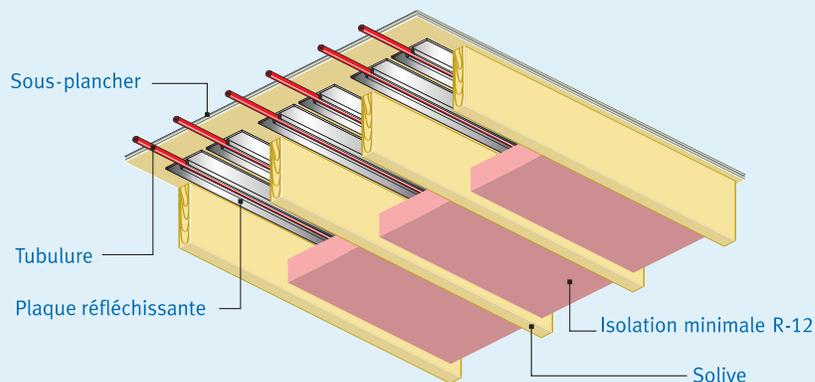


SYSTÈME DE PLANCHER CHAUFFANT → INSTALLATION SUR LES PLAQUES DE CONTREPLAQUÉ



→ OPTION : il est possible de remplacer le coulis de béton par l'utilisation d'une tubulure intégrée à des panneaux usinés (voir l'installation sur dalle de béton).

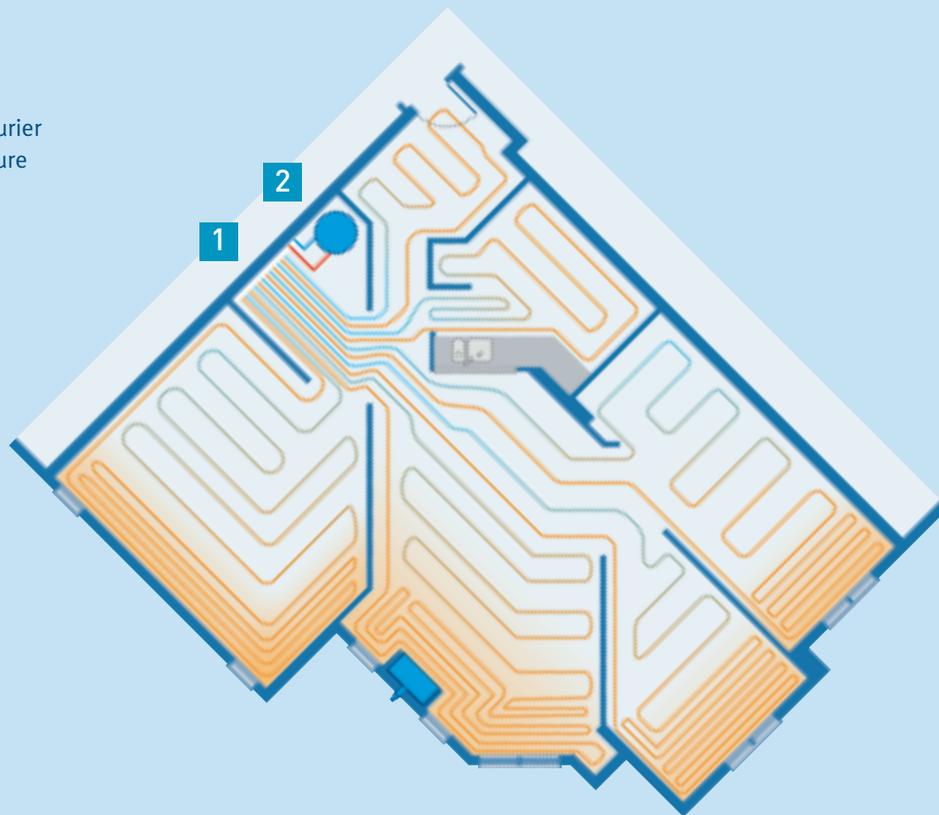
SYSTÈME DE PLANCHER CHAUFFANT → INSTALLATION ENTRE LES SOLIVES DE BOIS



1 Collecteur

2 Chauffe-eau combo

Valider auprès de chaque manufacturier le positionnement exact de la tubulure pour les besoins de chaque pièce.



ESPACEMENT ENTRE LES TUBES SELON LA CHARGE DE CHAUFFAGE

L'espacement entre les tubes de 1/2 po D.I. est typiquement de :

- 6 po pour une puissance de chauffe de 30 à 40 Btu/pi²/h;
- 9 po pour une puissance de chauffe de 20 à 30 Btu/pi²/h;
- 12 po pour une puissance de chauffe de 10 à 20 Btu/pi²/h.

Note : Si le revêtement de plancher est du carrelage (céramique), il est recommandé de placer la tubulure à tous les 6 po afin d'éviter les variations de température.

LONGUEUR MAXIMALE DE TUBULURE PAR ZONE (DU COLLECTEUR JUSQU'AU COLLECTEUR)

Les procédés en vigueur dans l'industrie suggèrent que les longueurs maximales des boucles d'eau ne dépassent pas :

- 200 pi pour une tubulure de 3/8 po de diamètre;
- 300 pi pour une tubulure de 1/2 po de diamètre;
- 500 pi pour une tubulure de 3/4 po de diamètre.

TEMPÉRATURES ADMISSIBLES

La température maximale admissible à la surface du plancher est de :

- 25 °C (77 °F) aux endroits où les gens demeurent longtemps;
- 26,6 °C (80 °F) pour les planchers de bois franc;
- 33 °C (91 °F) dans les salles de bains, les piscines intérieures;
- 35 °C (95 °F) dans les zones périphériques des pièces (c'est-à-dire jusqu'à 3 pi des murs extérieurs).

CHARGE DE CHAUFFAGE AU PIED CARRÉ

La charge de chauffage au pied carré dans le secteur résidentiel est généralement comprise entre 17 et 42 Btu/h/pi². **Pour obtenir un design optimal, il est recommandé de faire appel au service du fabricant.**

TEMPÉRATURE DE CONSIGNE DE L'EAU DE LA TUBULURE

| Tubulure dans/sous le matériau | Température de l'eau dans la tubulure |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Béton | 29,5 – 40,5 °C (85 – 105 °F) |
| Solives de plancher | 49 – 60 °C (120 – 140 °F) |

AVANT L'INSTALLATION

- Se référer au code CSA B214-01 « Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique » si requis.
- Choisir le thermostat d'ambiance qui convienne à une utilisation avec plancher chauffant.
- Définir, avec le fabricant, les précautions à prendre pour tenir compte de la dilatation de la tubulure PEX.

PENDANT L'INSTALLATION

- Installer suffisamment d'attaches pour éviter que les tubulures ne soient déplacées par la coulée de béton.
- Placer la tubulure pour chauffer en premier lieu sur les surfaces les plus froides puis sur les moins froides d'une même zone. Il est recommandé d'utiliser un marquage au sol avant l'installation de la tubulure.
- Éviter d'installer la tubulure à moins de 6 po de tout conduit d'évacuation des gaz de combustion (B-vent et C-vent).
- Éviter d'installer à moins de 12 po de tout appareil d'éclairage encastré.
- Éviter d'installer la tubulure par grand froid (température ambiante inférieure à 10 °C (50 °F)).
- Pour éviter le bruit de frottement de la tubulure sur les plaques métalliques (installation sous le plancher entre les solives avec plaques), il est recommandé d'utiliser un adhésif à base de silicone à placer entre les plaques et la tubulure.
- Prévoir de la tubulure excédentaire à chaque boucle près de l'emplacement futur du collecteur (typiquement le collecteur est de 18 à 24 po du sol).
- Placer les purgeurs d'air aux points les plus hauts des circuits.
- Ajouter de l'antigel si requis (exemple : propylène glycol).
- Ajouter un inhibiteur de corrosion pour tout système de chauffage hydronique dont la tubulure ne dispose pas de barrière d'oxygène.
- Veiller à ce que les valves d'ajustement du collecteur soient placées sur la partie supérieure du collecteur pour éviter les fuites d'eau.
- Éviter d'utiliser du bois franc conventionnel. Utiliser plutôt du bois franc d'ingénierie approuvé pour le plancher chauffant avec un sous-plancher de contreplaqué et une membrane acoustique.

système à boucle d'eau mitigée

Un système intégré

Le système à boucle d'eau mitigée est principalement composé de pompes à chaleur air-eau dans chaque logement ou zone à contrôler, d'une chaudière à eau chaude, d'une tour de refroidissement d'eau ainsi que de pompes de circulation. Ces équipements sont reliés entre eux par un réseau de tuyauterie d'eau à basse température de 15 °C à 32 °C (60 °F à 90 °F). La chaleur contenue dans l'eau est retirée ou ajoutée par les pompes à chaleur dans chacun des logements afin d'offrir le chauffage ou la climatisation.

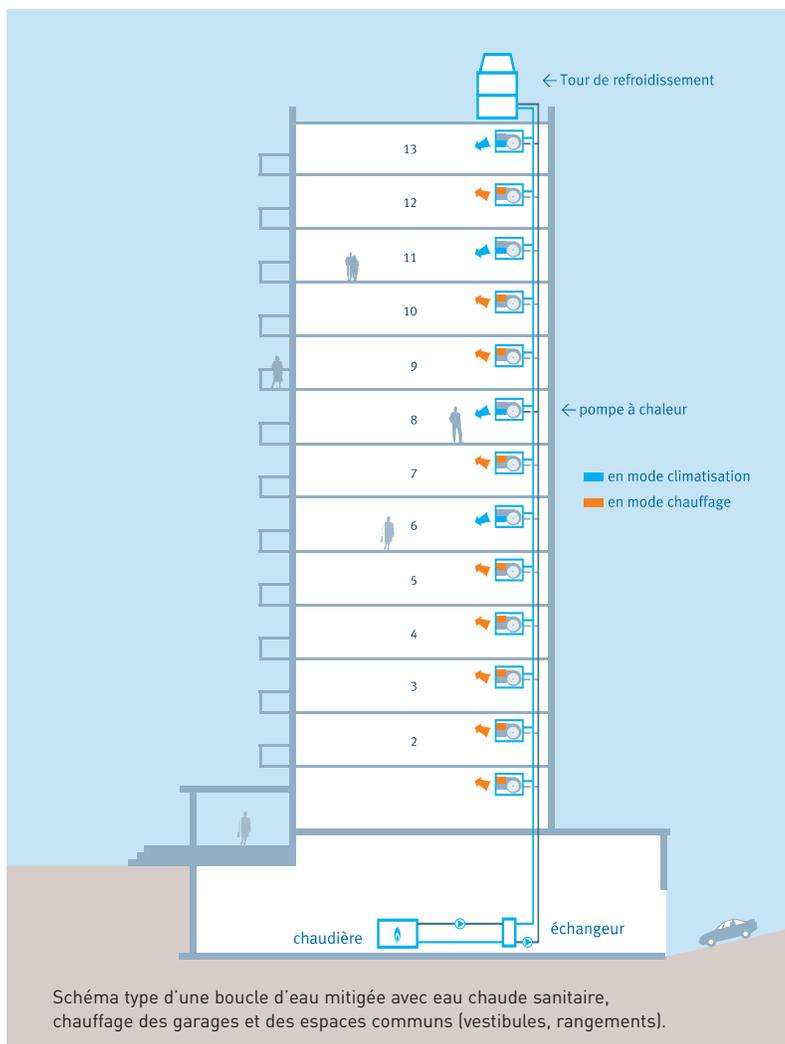


Schéma type d'une boucle d'eau mitigée avec eau chaude sanitaire, chauffage des garages et des espaces communs (vestibules, rangements).

Le système à boucle d'eau mitigée est tout indiqué pour les nouveaux projets de tour d'habitation résidentielle de 50 logements et plus où l'on souhaite offrir le chauffage et la climatisation.

Avantages

- Ne comporte pas d'évacuation des gaz de combustion, donc pas d'évent ni de cheminée.
- Ne comporte pas d'unité de condensation à l'extérieur.
- Répond aux contraintes d'urbanisme de certaines villes, car on voit peu d'appareils mécaniques à l'extérieur.
- Permet une plus grande flexibilité dans l'aménagement intérieur grâce à l'absence de plinthes ou de radiateurs.
- Génère des économies d'énergie annuelles de 25 % à 30 % par rapport à un système central à eau chaude avec un refroidisseur unique.
- Coût moins cher à l'achat qu'un système central.
- Permet de réduire les coûts d'installation des applications secondaires tel le chauffage des garages et de l'eau sanitaire.
- Ne requiert aucune isolation thermique de la tuyauterie du réseau de distribution d'eau.
- Ouvre la voie à une facturation centralisée générant d'importantes économies pour l'utilisateur. La facturation énergétique peut être incorporée aux frais communs.
- Dure plus longtemps que les unités conventionnelles de type air-air.
- Simplifie l'entretien et la réparation grâce à un accès facile aux pompes à chaleur dans chaque logement.
- L'ensemble du système demeure fonctionnel même si une unité fait défaut.
- Chaque unité peut être contrôlée individuellement pour fournir climatisation ou chauffage pour chacun des logements.

1. RÉSEAU DE DISTRIBUTION

- La température de la boucle d'eau doit osciller entre 15 °C et 32 °C (60 °F et 90 °F).
- La boucle d'eau est généralement fabriquée d'acier, tandis que le raccordement à la pompe à chaleur est fait à l'aide de tuyaux flexibles.
- Aucune isolation de la tuyauterie de la boucle d'eau n'est requise.

2. POMPES À CHALEUR

Possibilité d'utiliser deux types de pompe à chaleur :

→ Pompe à chaleur standard

Le compresseur fonctionne autant en mode climatisation qu'en mode chauffage. Le cycle de réfrigération est inversé pour le mode chauffage.

→ Pompe à chaleur à chauffage direct

Le compresseur fonctionne pour le mode climatisation, mais ne fonctionne pas pour le mode chauffage. Le système est donc beaucoup plus silencieux en période de chauffage et la durée de vie du compresseur est grandement améliorée. Le mode chauffage est assuré par un serpentin à l'eau pour réchauffer l'air, lequel est alimenté en eau chaude directement de la boucle d'eau mitigée. Cette technologie peut nécessiter d'isoler une partie de la tuyauterie.



Pompe à chaleur

- Il faut bien estimer la capacité des pompes à chaleur puisqu'un surdimensionnement entraîne des problèmes de performance.
- Considérant les rigueurs de notre climat, il est recommandé d'utiliser des pompes à chaleur à rendement supérieur (coefficient de performance $\geq 4,0$).
- Pour limiter l'inconfort relié au bruit du compresseur, isoler acoustiquement l'enceinte prévue pour l'installation de l'unité.

3. TOUR DE REFROIDISSEMENT

Les tours de refroidissement à contact direct sont plus efficaces que celles qui prévoient un contact indirect. Elles sont en fait le choix le plus économique pour des puissances supérieures à 60 tonnes de refroidissement.

- On doit prévoir un système de traitement de l'eau en continu pour les tours à contact direct, alors que celles qui sont à contact indirect requièrent des traitements périodiques une ou deux fois par année.
- On peut limiter l'impact visuel et sonore des tours de refroidissement en utilisant des ventilateurs à vitesse variable et en favorisant le ventilateur centrifuge par rapport au ventilateur à hélice.

4. TRAITEMENT MÉCANIQUE/CHIMIQUE DE L'EAU

- On doit traiter chimiquement l'eau afin de limiter la corrosion, la formation de tartre et la croissance bactériologique.
- On utilise des filtres et des tamis pour limiter la présence de sédiments et de matières solides en suspension qui pourraient bloquer principalement les pompes à chaleur.

→ APPLICATIONS SECONDAIRES

La boucle d'eau mitigée offre l'avantage de pouvoir utiliser les mêmes équipements de production d'énergie pour chauffer des utilisations secondaires telles que :

- le chauffage central de l'eau sanitaire;
- le chauffage des espaces communs tels que les vestibules, les locaux de rangement et les garages;
- le chauffage des planchers à l'intérieur et des voies d'accès à l'extérieur.

