

Guide des solutions pour la décarbonation des logements collectifs en chauffage individuel

Retrouvez les fiches
techniques par
solutions



Ensemble, ouvrons le champ des possibles pour la décarbonation

Dans un contexte d'urgence climatique, la décarbonation du parc résidentiel est une priorité nationale. Or nous constatons récemment que dans plus de 95 % des cas, les chaudières individuelles au gaz équipant les logements collectifs sont encore remplacées par... des chaudières individuelles au gaz ! *

Chez Promotelec Services et au sein de l'association Promotelec, nous sommes convaincus que les maîtrises d'ouvrage, les bureaux d'études et aussi tous les acteurs de la rénovation ont un rôle clé à jouer pour accélérer cette transition. Encore faut-il qu'ils disposent de toutes les clés pour agir.

C'est dans cet esprit que nous avons mené une étude approfondie sur les solutions de décarbonation des logements collectifs équipés de chauffage individuel. Cette étude révèle un constat fort : des solutions concrètes, efficaces et accessibles existent, mais elles sont encore trop peu connues ou sous-exploitées par les professionnels de la prescription.

Pour lever ces freins, nous avons conçu une mallette pédagogique à destination de la maîtrise d'ouvrage et des bureaux d'études. Elle regroupe des fiches pratiques par solution, pensées pour être directement mobilisables dans les projets, ainsi qu'un outil d'aide à la décision permettant d'orienter l'utilisateur dans ses choix. Des solutions qui intègrent des scénarios d'électrification qui offrent des leviers puissants pour réduire l'empreinte carbone des bâtiments. Notre ambition est claire : élargir le champ des possibles, faciliter l'intégration de solutions bas carbone dès la phase étude, et ainsi contribuer à massifier la rénovation énergétique responsable.

Nous vous invitons à vous emparer de ces outils, à les partager, à les faire vivre. Car c'est ensemble, en conjuguant expertise technique et engagement environnemental, que nous construirons l'habitat de demain.

Florence Delettre
Directrice Générale de Promotelec

**Constat réalisé sur un échantillon de 2 268 logements ayant obtenu une certification Promotelec.*

ACCÉLÉRER LA DÉCARBONATION DES LOGEMENTS COLLECTIFS ÉQUIPÉS DE CHAUDIÈRES INDIVIDUELLES

CONTEXTE ET PRÉSENTATION DE CE GUIDE TECHNIQUE

La France s'est fixée comme ambition d'atteindre la neutralité carbone à horizon 2050, ce qui suppose que les émissions de GES seront alors égales aux capacités d'absorption par les puits de carbone. Selon la SNBC, la décarbonation complète du secteur du logement est une nécessité car les puits de carbone naturels et industriels ne permettront de couvrir que les émissions « incompressibles », en particulier celles des secteurs non énergétiques (agriculture et procédés industriels).

Cette décarbonation complète du secteur du logement nécessite une accélération massive de la rénovation des logements avec comme prérequis une sortie totale des énergies fossiles (fioul, GPL et gaz) et une généralisation des solutions de production de chauffage et eau chaude sanitaire bas carbone (Pompes à chaleur (PAC), Chauffage bois, Réseaux de chaleur urbaine (RCU)) et du biogaz (dans la limite des ressources disponibles qui seront par ailleurs très majoritairement affectées aux usages difficilement substituables (industrie, transport lourd...)).

Le parc de logements français est encore très dépendant des énergies fossiles (utilisées pour le chauffage dans 47 % des logements selon le SDES) et il est urgent d'enclencher une transition vers des systèmes bas-carbone.

L'intégration des solutions bas carbone dans les logements collectifs équipés de chaudières individuelles est un enjeu clé. En effet, ces solutions bas carbone ne sont encore que trop rarement mises en œuvre, et ce, même dans les bâtiments labellisés à des niveaux de rénovation performants. Ainsi, sur un ensemble de rénovations certifiées représentant 2268 logements, Promotelec constate que 95 % des chaudières gaz individuelles sont remplacées par une chaudière identique. Pourtant il existe d'ores et déjà une offre de solutions matures et compétitives.

L'objectif de ce guide est de fournir des informations techniques, économiques et d'intégration à destination des acteurs concernés par la rénovation des logements collectifs (maîtres d'ouvrage, bureaux d'études, propriétaires...). Ceci afin de faciliter le déploiement de solutions électriques bas carbone en substitution de chaudières fossiles individuelles.

LES SYSTÈMES BAS CARBONE ANALYSÉS ET PRÉSENTÉS DANS LE GUIDE

Les fiches réalisées dans le cadre de cette étude présentent et analysent différentes solutions électriques et thermodynamiques adaptées au remplacement des chaudières gaz individuelles dans les immeubles d'habitation collective.

La liste des solutions étudiées est la suivante :

- **Fiche 1** : PAC Air/Eau double ou triple service avec UE (page 8)
- **Fiche 2** : PAC Air/Air monosplit avec module de production ECS (page 11)
- **Fiche 3** : PAC Air extrait/Eau double ou triple service sans UE (page 14)
- **Fiche 4** : PAC Air/Air monobloc sans UE (page 17)
- **Fiche 5** : PAC Air/Air avec UE + Multisplit (page 20)
- **Fiche 6** : PAC Air/Eau double service sans UE (page 23)
- **Fiche 7** : PAC Air/Air sans UE et avec production ECS (page 26)
- **Fiche 8** : PAC Air/Air avec UE + Monosplit (page 29)
- **Fiche 9** : PAC Air/Air avec UE + Gainable (page 32)
- **Fiche 10** : Chauffe-eau Thermodynamique (CET) (page 35)

Nota : Les solutions collectives (PAC collectives ou raccordement à un réseau de chauffage urbain) constituent également des solutions de substitution au gaz individuel. Le principal enjeu de ces solutions réside dans la création de réseaux de chauffage et ECS collectifs qui sont susceptibles de circuler en lieu et place du réseau de distribution gaz ou dans une nouvelle gaine palière à créer. À ces réseaux, il faut ajouter les générateurs collectifs tels que des PAC Air/Eau (associer à un local technique) ou une sous-station dans le cas d'un raccordement au réseau de chaleur urbain. Ces solutions collectives ne sont pas traitées dans ce guide.

CONTENU DES FICHES SYSTÈMES

Chaque fiche fournit :

- une description générale du fonctionnement du système ;
- les situations dans lesquelles le système est le plus adapté (contraintes architecturales, type de logement, etc.) ;
- les performances globales du système ;
- les enjeux d'intégration (dimensions, travaux induits significatifs, etc.) ;
- les bonnes pratiques pour garantir performance et durabilité ;
- une estimation du coût global sur 17 ans, correspondant à la durée de vie moyenne d'un système thermodynamique.

ACCÉLERER LA DÉCARBONATION DES LOGEMENTS COLLECTIFS ÉQUIPÉS DE CHAUDIÈRES INDIVIDUELLES

MÉTHODOLOGIE RETENUE POUR L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SYSTÈMES

Pour chaque système décrit dans les fiches, ont été déterminés les coûts globaux minimaux pour l'atteinte du Label « BBC Rénovation - 1^{ère} étape » (version 2024) du bâtiment étudié (voir la description du bâtiment en annexe « Bâtiment type et typologies des logements simulés »). Ces coûts incluent :

- Les coûts d'investissement en distinguant :
 - Les coûts liés aux systèmes énergétiques et les travaux induits
 - Les coûts liés aux améliorations thermiques de l'enveloppe nécessaires pour atteindre le label « BBC Rénovation – 1^{ère} étape »
- Les charges d'exploitation sur une durée de 17 ans (abonnement + consommation d'énergie + entretien du système)

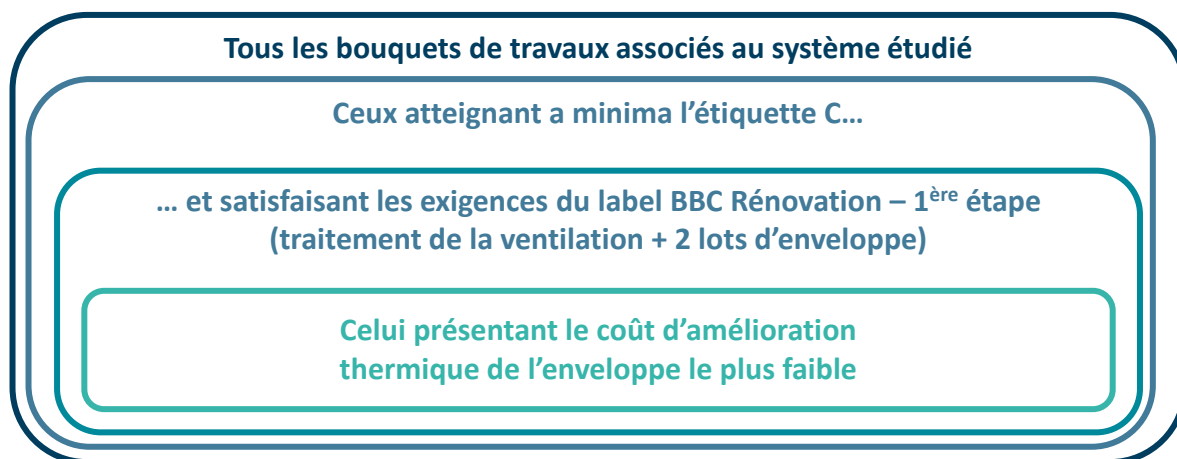
La réhabilitation visée doit permettre au bâtiment d'atteindre les conditions du **label « BBC rénovation – 1^{ère} étape »**.

Pour rappel, ces conditions comprennent notamment :

- **l'atteinte a minima d'une étiquette énergétique DPE de niveau C ;**
- le traitement de la ventilation ;
- le traitement de minimum 2 lots d'enveloppe parmi : isolation du plancher haut, du plancher bas, des murs ou changement des menuiseries.

Parmi les scénarios permettant de remplir ces conditions, **celui retenu est celui présentant le coût d'amélioration thermique de l'enveloppe le plus faible**.

La méthodologie de sélection du « scénario étiquette C » est figurée ci-dessous :

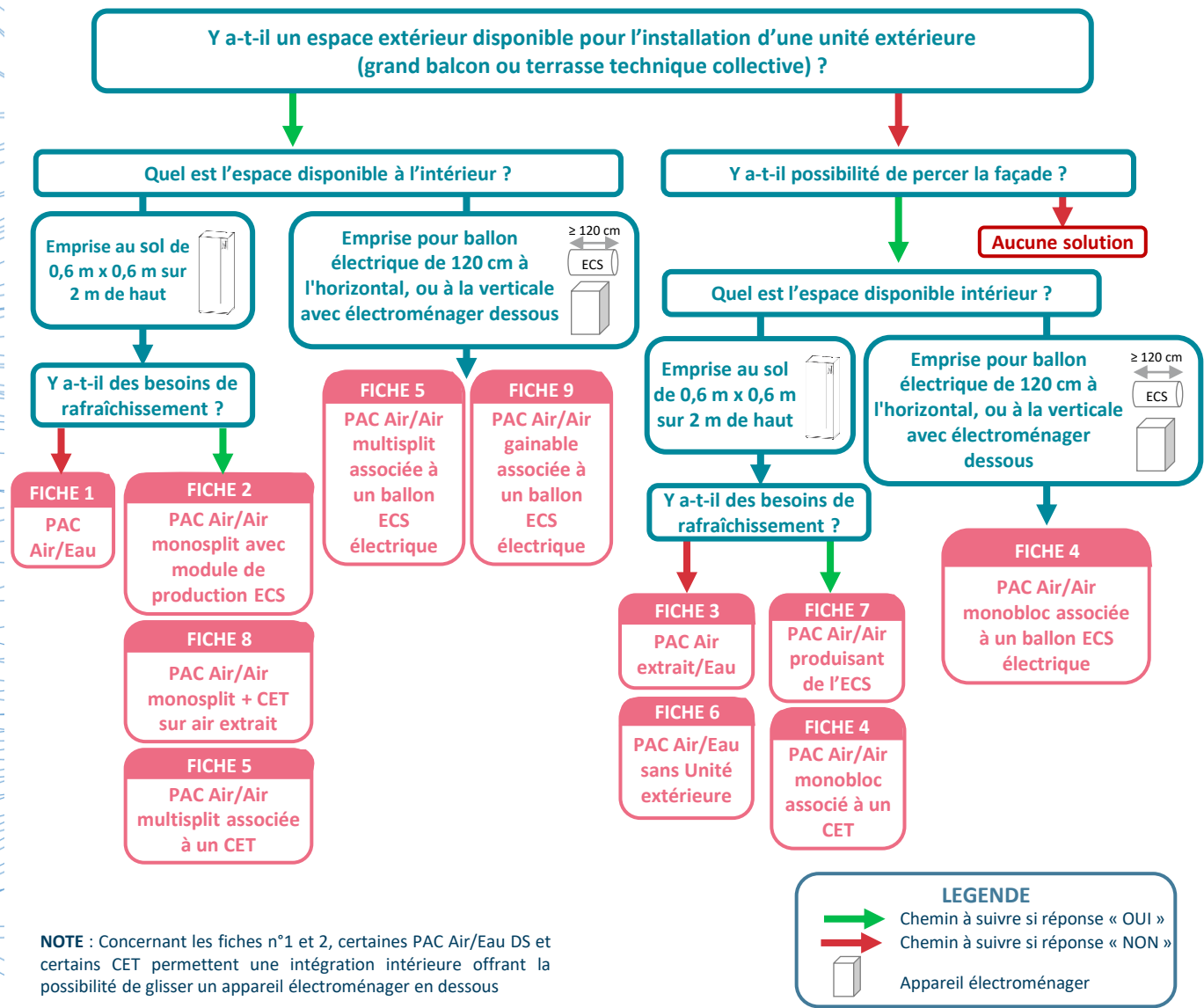


Lorsqu'un scénario de travaux plus ambitieux permettait d'atteindre l'étiquette énergétique B, ce « scénario étiquette B » a également été pris en compte pour le système étudié. Dans ce cas, le coût d'amélioration de l'enveloppe thermique est plus élevé que dans le « scénario étiquette C ». En revanche, il s'accompagne d'une réduction des coûts d'exploitation, notamment en termes de factures énergétiques.

ACCÉLÉRER LA DÉCARBONATION DES LOGEMENTS COLLECTIFS ÉQUIPÉS DE CHAUDIÈRES INDIVIDUELLES

CHOISIR LES SYSTÈMES ADAPTÉS AUX SPÉCIFICITÉS DES LOGEMENTS

Dans le cadre de ce guide, l'arbre décisionnel ci-dessous a été conçu pour orienter les acteurs vers les solutions électriques et thermodynamiques les plus pertinentes (et leurs fiches associées) en fonction de la configuration du logement et du bâtiment à rénover.

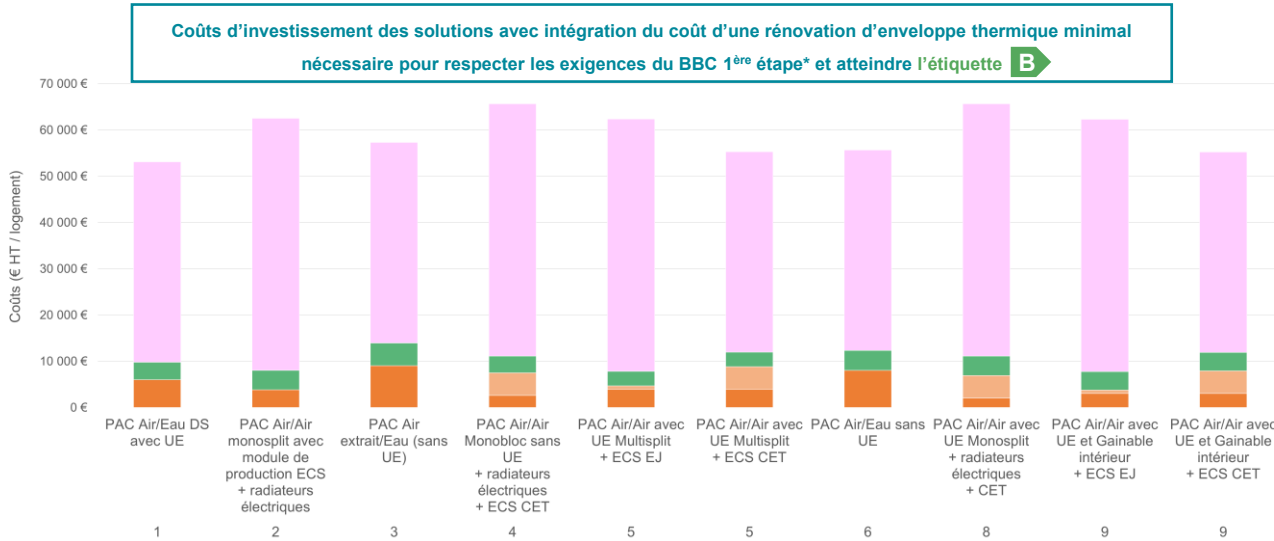
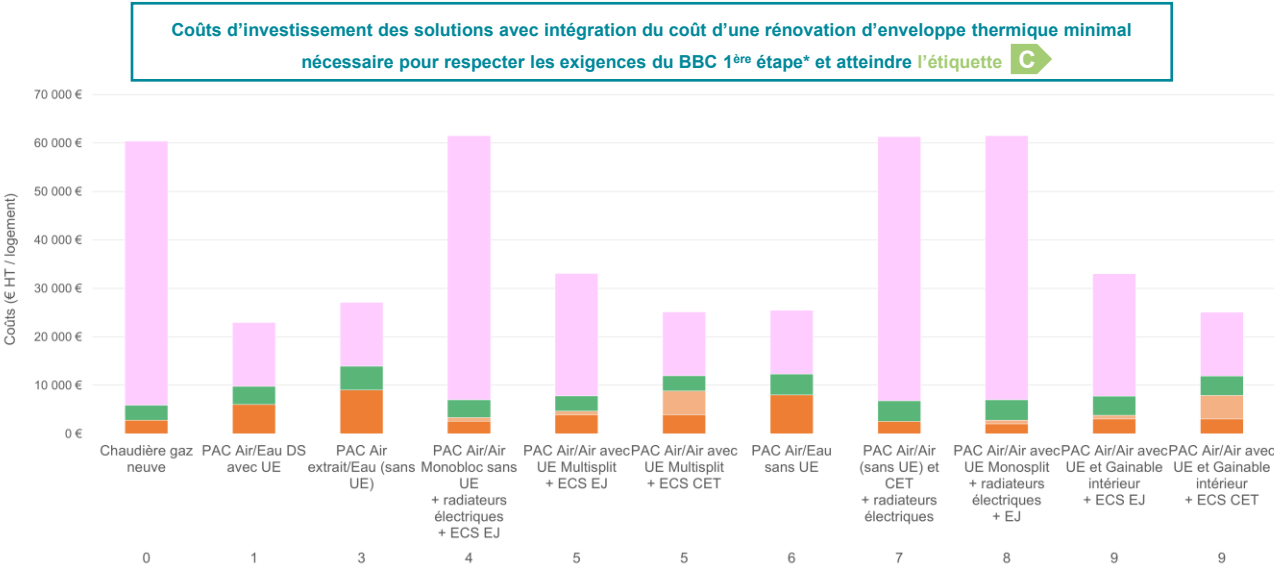


ACCÉLÉRER LA DÉCARBONATION DES LOGEMENTS COLLECTIFS ÉQUIPÉS DE CHAUDIÈRES INDIVIDUELLES

VISION D'ENSEMBLE DES PERFORMANCES ÉCONOMIQUES

L'investissement nécessaire à l'atteinte des étiquettes B et C est synthétisé dans les graphes ci-dessous pour l'ensemble des solutions bas-carbone étudiées. Le coût est détaillé en différents postes : les systèmes, les travaux induits, l'amélioration de l'enveloppe nécessaire à l'atteinte de l'étiquette DPE et au respect des critères du label « BBC Rénovation – 1^{ère} étape ». La chaudière gaz est également représentée à titre indicatif, mais seulement pour l'étiquette C, ses performances étant insuffisantes pour l'atteinte de l'étiquette B, même lorsque l'enveloppe du bâtiment a été rénovée avec un très haut niveau de performance.

Globalement, pour atteindre l'étiquette C, le niveau d'investissement des solutions bas carbone est inférieur ou équivalent à celui de la chaudière gaz. En effet, les coûts d'investissement liés aux systèmes et travaux induits sont équivalents ou plus élevés mais les coûts de rénovation de l'enveloppe sont significativement plus faibles en raison des très bonnes performances énergétiques et carbone des systèmes. Les solutions PAC mobilisant en complément des systèmes électriques effet joule (radiateur électrique dans les chambres et/ou ballon ECS électrique) voient le montant minimal d'amélioration de l'enveloppe augmenter pour compenser les performances plus faibles des systèmes effet joule.

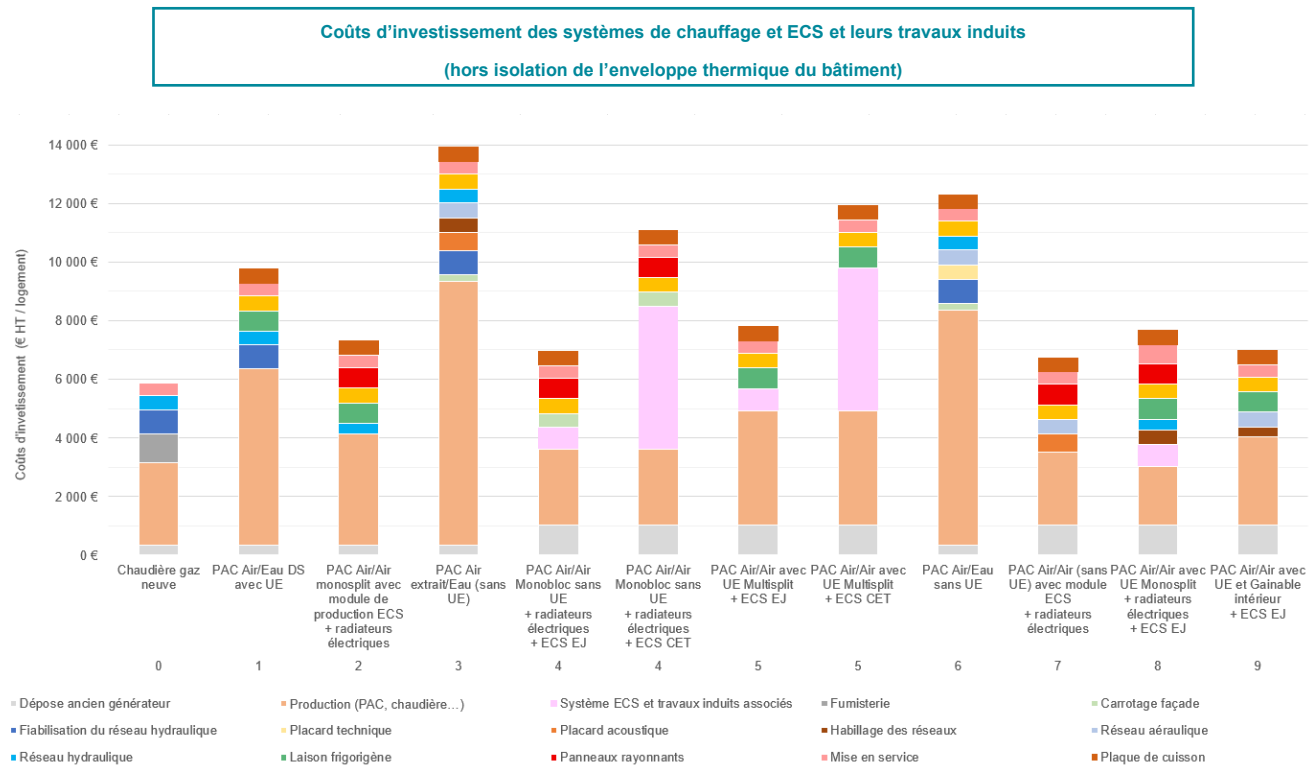


Amélioration de l'enveloppe thermique nécessaire pour atteindre l'étiquette

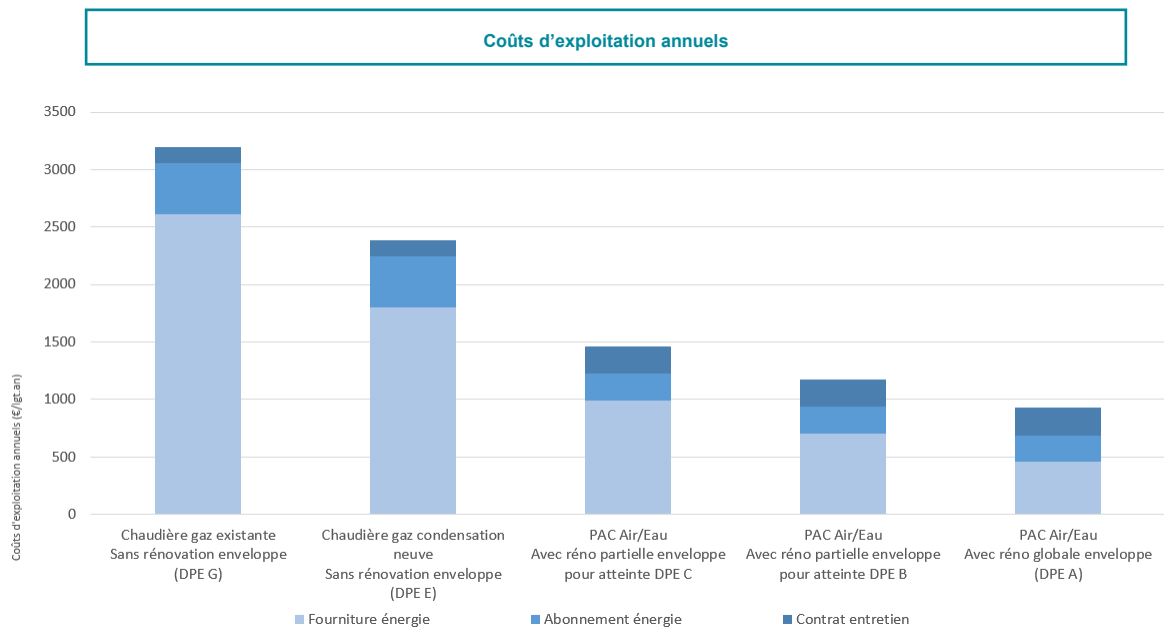
Travaux induits (raccordement électrique, frigorifiques...) y compris chauffage électrique d'appoint le cas échéant

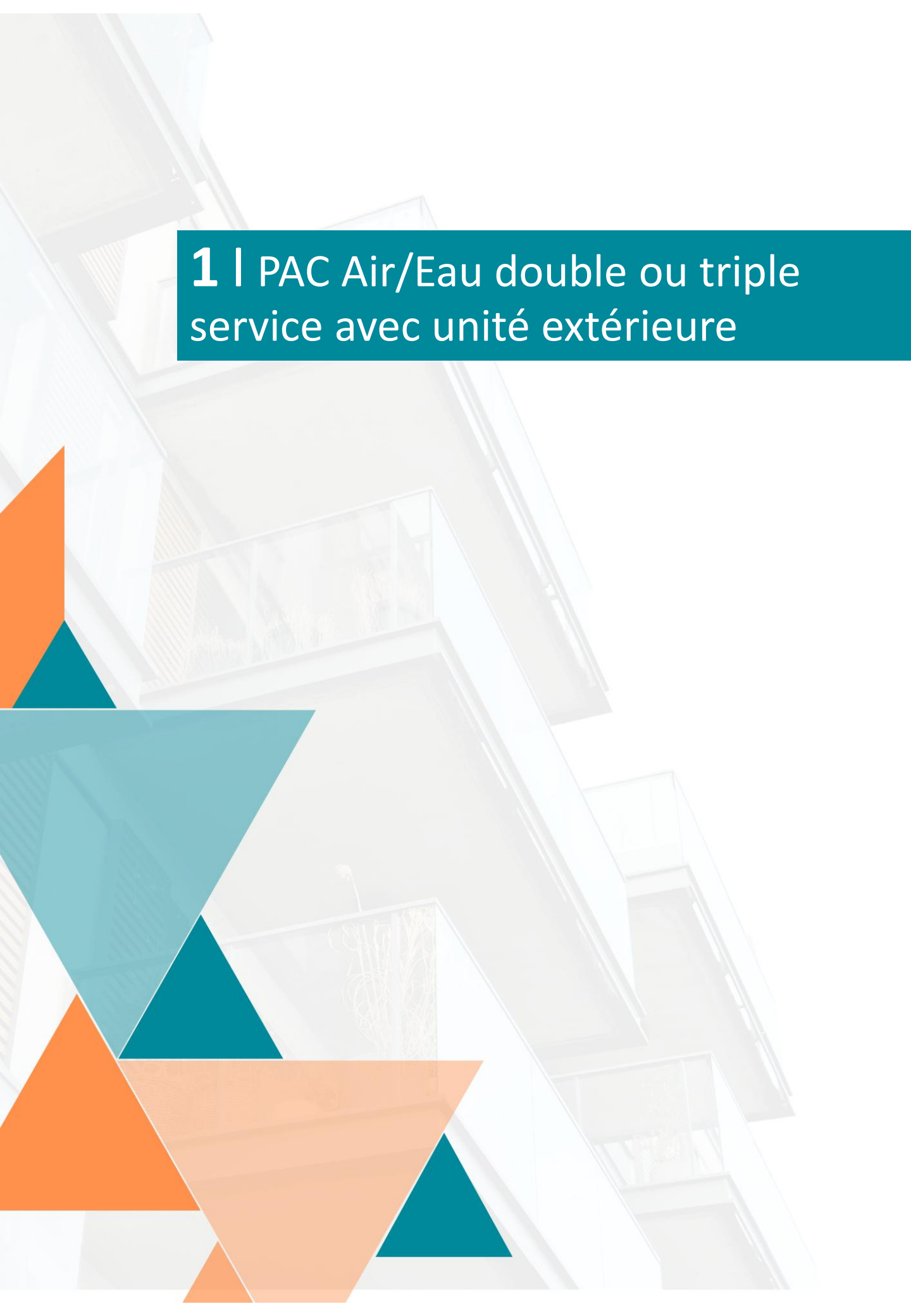
Système ECS si séparé du système de chauffageSystème assurant le chauffage (et l'ECS le cas échéant)

L'analyse détaillée (figure ci-dessous) des coûts d'investissement des systèmes de production de chauffage et ECS et de leurs travaux induits montre que ces derniers ne sont pas négligeables. Ils représentent environ 20 à 50 % du total selon les solutions et doivent donc être pris en compte lors de l'évaluation des projets de rénovation.



Les solutions électriques et thermodynamiques permettent de réduire fortement les coûts d'exploitation par rapport à la situation de départ avant rénovation (figure ci-dessous) en raison de la baisse importante des consommations d'énergie mais aussi d'une part abonnement moins élevée, l'abonnement gaz n'étant plus nécessaire. À noter que ces évaluations de coûts d'exploitation ont été réalisées sur la base de simulations conventionnelles DPE. Pour obtenir des évaluations de coûts d'exploitation plus réalistes, le bureau d'études peut réaliser un « rapprochement facture » pour intégrer les spécificités des usagers.



The background of the page features a low-angle, perspective view of a modern building's facade. The building has multiple levels with glass railings and balconies. Overlaid on the left side of the image are several large, semi-transparent geometric shapes: a large orange triangle pointing upwards, a teal triangle pointing downwards, and a large orange triangle pointing downwards. The text is positioned in a dark teal rectangular box in the upper right area.

1 | PAC Air/Eau double ou triple service avec unité extérieure

1 | PAC Air/Eau double ou triple service avec unité extérieure

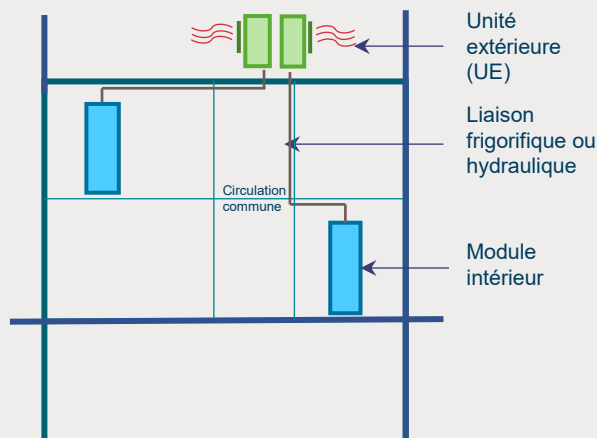
DESCRIPTIF GÉNÉRAL

Une PAC Air/Eau prélève des calories sur l'air extérieur grâce à une unité extérieure (UE) constituée notamment d'un ventilateur et d'un échangeur. Toutes les PAC ont la capacité de produire de la chaleur et une grande partie sont réversibles et produisent également du froid.

L'unité extérieure est reliée à un module intérieur via une liaison hydraulique (PAC monobloc) ou une liaison frigorifique (PAC bibloc). Ce module est disposé dans le logement, il assure la distribution du chauffage et contient un ballon ECS.

DOMAINE D'APPLICATION

- Espace extérieur (ex : toiture terrasse collective) pour unité extérieure
- Espace intérieur suffisant pour accueillir le module intérieur
- Bon niveau d'isolation du bâti pour limiter la taille et le coût de la PAC
- Privilégier à partir du T3 ou de 50 m²



POINTS FORTS

- Production chauffage et ECS (et rafraîchissement si présence de ventilo-convecteur ou plancher chauffant)
- Permet de réutiliser les anciens émetteurs (radiateurs, plancher chauffant basse température...)
- Encombrement du module intérieur réduit pour certains modèles
- Nuisances acoustiques intérieures très faibles

POINTS D'ATTENTION

- Intégration architecturale et acoustique de l'unité extérieure à considérer
- La liaison hydraulique ou frigorifique doit être visitable et circule donc souvent dans les parties communes
- Les gammes de puissances proposées par les industriels ne sont pas toujours adaptées aux plus petites surfaces

CAPACITÉS ET PERFORMANCES

Puissance nominale disponible selon modèles : de 3 à 10 kW
SCOP certifié (Norme EN14825) de 3,2 à 3,5

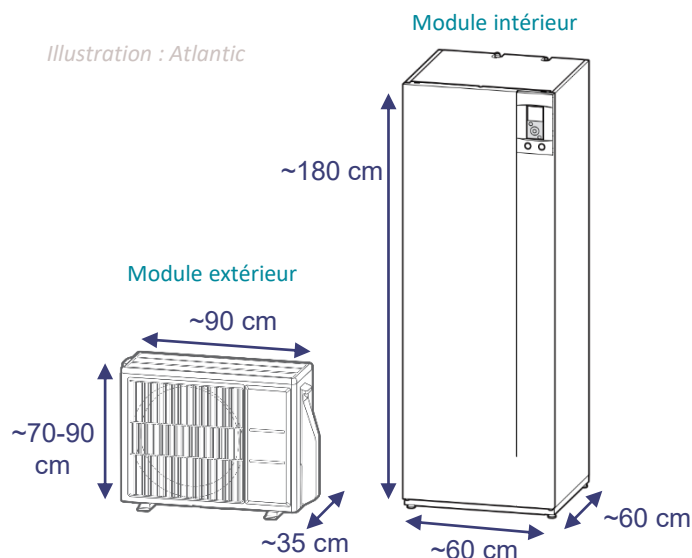
Puissance acoustique :

- Module intérieur ≈ 40 dB(A)
- Unité extérieure $\approx 57-62$ dB(A) en fonction de la puissance

IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS

■ Dimensions

Illustration : Atlantic



■ Intégration

Présence d'une unité extérieure nécessitant un espace extérieur type balcon ou toiture terrasse technique collective si logement proche du plancher haut. La distance D séparant l'UE du module intérieur ainsi que le dénivelé d acceptable entre ces 2 éléments sont limités et dépendent de chaque machine mais généralement $D_{\max} = 30$ m et $d_{\max} = 15-20$ m.

Les liaisons hydrauliques ou frigorifiques reliant l'UE au logement doivent être visitables. Ceci implique souvent un positionnement dans les parties communes dont les modalités d'intégration et de camouflage doivent être validées auprès de la copropriété.

Le module intérieur occupe environ 0,4 m² au sol mais certains modèles sont suspendus et permettent de glisser un appareil électroménager de 90 cm (machine à laver par exemple) en dessous.

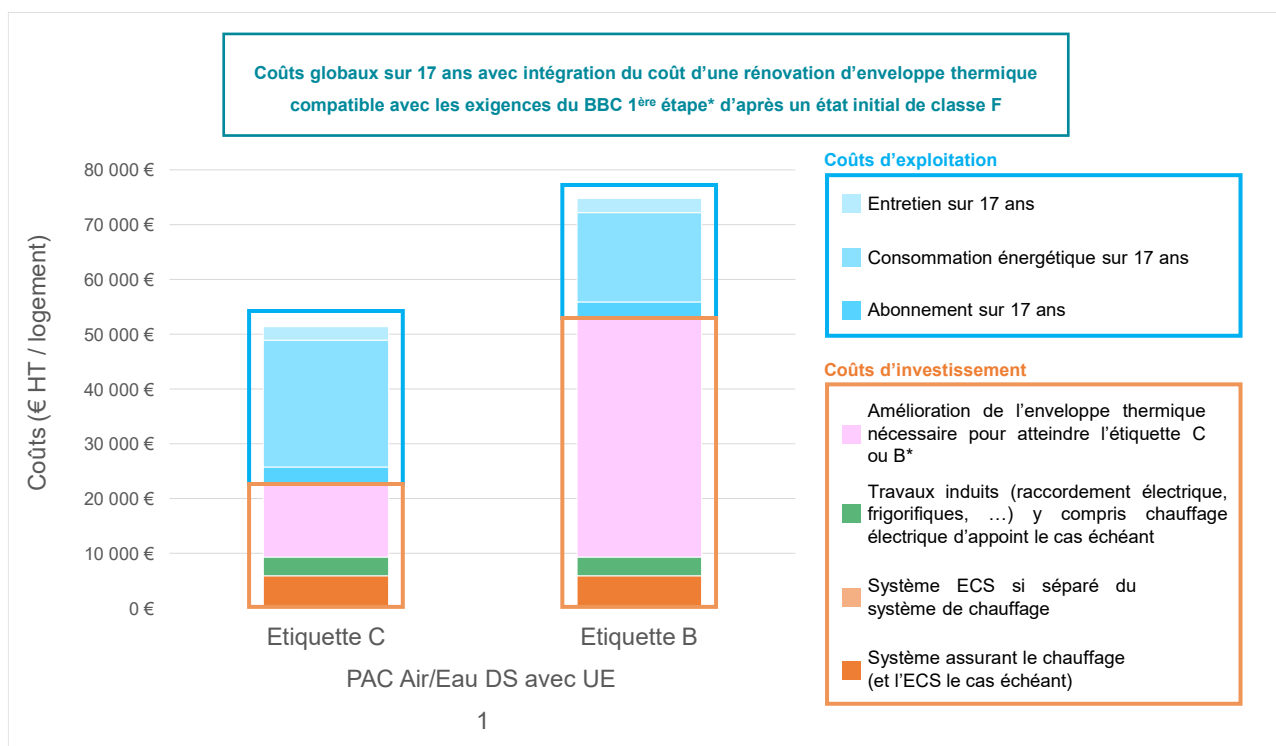
Certains modèles ne sont pas compatibles avec un réseau de radiateur monotube.

1 | PAC Air/Eau double ou triple service avec unité extérieure

BONNES PRATIQUES

- Sélectionner un matériel avec performances certifiées. Privilégier les fluides frigorigènes à faible impact type R290.
- L'UE ne doit pas être trop confinée afin de ne pas aspirer l'air qu'elle rejette (recyclage d'air), ce qui engendrerait une baisse de performance. Attention, certains dispositifs de camouflage ne permettent pas un bon fonctionnement de la PAC.
- Considérer l'impact acoustique de l'UE : mobiliser un acousticien pour valider son positionnement, éviter la transmission des vibrations en positionnant l'UE sur des plots anti vibratiles et en la désolidarisant des canalisations (ex : raccord flexible).
- Pose en toiture terrasse technique collective à privilégier. Attention dénivelé max toléré souvent limité à 15 m.
- De l'eau de condensation peut apparaître sous l'UE, privilégier un support drainant.
- Considérer les règles d'urbanisme locales, une déclaration préalable est notamment à réaliser. Un accord de la copropriété pour valider la position de l'unité extérieure et la disposition des réseaux dans les parties communes est à obtenir.
- Réaliser un calcul des déperditions du logement pour permettre un dimensionnement qualitatif de la PAC.
- Adapter la puissance de l'abonnement électrique si besoin. En cas d'installation de PAC individuelle dans plusieurs logements de l'immeuble, contacter le gestionnaire du réseau pour anticiper l'impact technico-économique sur la colonne montante.
- Entretien réglementairement obligatoire tous les 2 ans pour les systèmes thermodynamiques d'une puissance nominale > 4 kW. Cependant, quelle que soit la puissance, privilégier un suivi régulier par un professionnel. Nettoyage de l'UE minimum 1 fois/an.
- Si l'UE est en terrasse, anticiper la réfection future de la toiture et veillez à la qualité des éventuels percements de l'étanchéité.
- Prévoir la fiabilisation du réseau hydraulique existant avec désembouage des émetteurs et pose de robinets thermostatiques. Etant donné la sensibilité des PAC à la qualité de l'eau, cette étape est indispensable pour une installation pérenne.
- La machine est capable d'assurer une fonction de rafraîchissement mais cela implique des travaux supplémentaires non pris en compte dans la présente fiche avec notamment le changement d'émetteurs pour des ventilo-convecteurs.

COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION



* Cette réhabilitation est compatible avec les exigences du BBC 1^{ère} étape et inclus donc a minima la réfection de la ventilation et le traitement de 2 lots de l'enveloppe parmi : plancher haut, plancher bas, mur et fenêtres. Le bâtiment rénové est un logement collectif de 5 T3 initialement classé en étiquette F. Un état initial de classe DPE plus performante (étiquette plus haute) aurait engendré des coûts de réhabilitation moins importants.

Le gain d'étiquette engendrera une plus-value de la valeur du bien immobilier de l'ordre de 17 % si l'étiquette C est atteinte et de 23 % si l'étiquette B est atteinte (source : www.notaires.fr).

The background of the page features a low-angle, perspective view of a modern building's facade. The building has multiple levels with glass railings and balconies. Overlaid on the left side of the image are several large, semi-transparent geometric shapes: a large orange triangle pointing upwards, a teal triangle pointing downwards, and a large orange triangle pointing downwards. The overall aesthetic is clean and architectural.

2 | PAC Air/Air monosplit avec module de production ECS

2 | PAC Air/Air monosplit avec module de production ECS

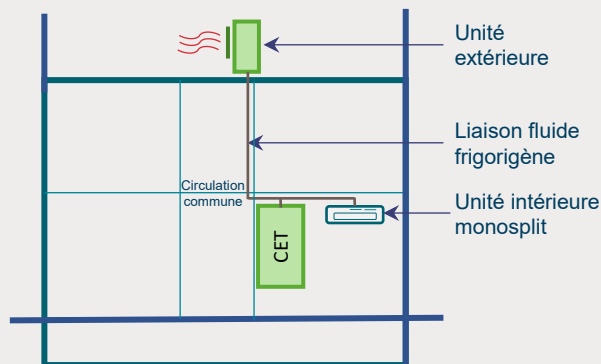
DESRIPTIF GÉNÉRAL

Cette solution capte des calories sur l'air extérieur et alimente via une liaison frigorifique à la fois une unité intérieure de type « split » pour chauffer/refroidir une pièce (salon) et d'un module pour produire de l'ECS thermodynamique.

Les autres pièces sont chauffées par des radiateurs électriques effet joule.

DOMAINE D'APPLICATION

- Espace extérieur (ex : toiture terrasse collective) pour unité extérieure
- Espace intérieur suffisant pour accueillir le module ECS intérieur
- Bon niveau d'isolation du bâti pour limiter l'intervention du chauffage électrique dans les chambres.



POINTS FORTS

- Solution triple service : Production de chauffage, de froid et d'ECS
- Module intérieur ECS de faible hauteur pouvant être fixé au mur au-dessus d'un équipement électroménager (vérifier la capacité de portage du mur)
- Pas de nuisance acoustique du module intérieure ECS

POINTS D'ATTENTION

- Intégration architecturale et acoustique de l'unité extérieure à considérer
- La liaison frigorifique doit être visitable et circule donc souvent dans les parties communes

CAPACITÉS ET PERFORMANCES

Puissance nominale disponible selon modèles : de 2,5 à 4 kW

SCOP certifié (Norme EN14825) de 4,6 à 4,7

SEER certifié (Norme EN14825) de 7,3 à 7,4

Capacité ballon ECS : 150 ou 200 L

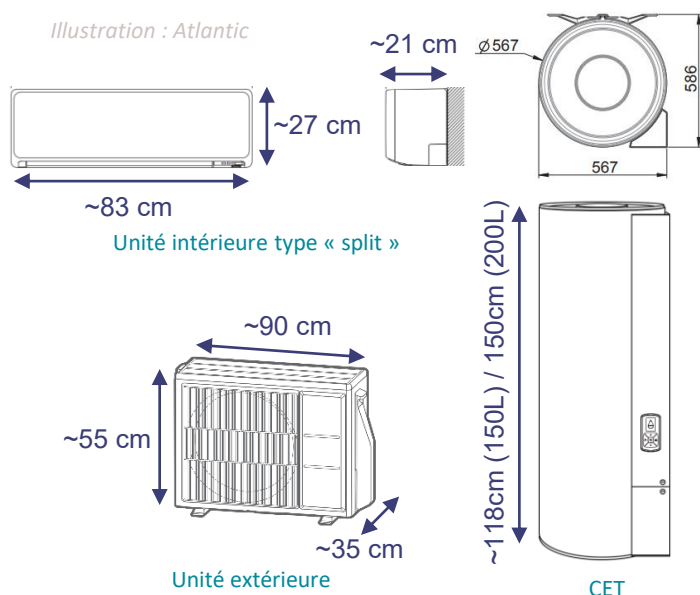
Puissance acoustique :

- Unité intérieure $\approx 54-58$ dB(A)
- Unité extérieure $\approx 58-62$ dB(A) en fonction de la puissance

IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS

■ Dimensions

Illustration : Atlantic



■ Intégration

Présence d'une unité extérieure nécessitant un espace extérieur type balcon ou toiture terrasse technique collective si logement proche du plancher haut. Si pose en toiture, la distance max entre UE et UI est de 15 m.

Le CET occupe un espace d'environ 60 x 60 cm au sol. Si le mur est porteur et permet une pose murale sans trépiéd la faible hauteur du module ECS permet de glisser un appareil électroménager de 90 cm en dessous (machine à laver par exemple).

En raison de la quantité de fluide R32 employée, le CET doit se trouver soit dans un local avec VMC soit dans un local > 6 m² ou à défaut avec une porte détalonnée ou munie d'une grille de transfert donnant sur un local > 6 m².

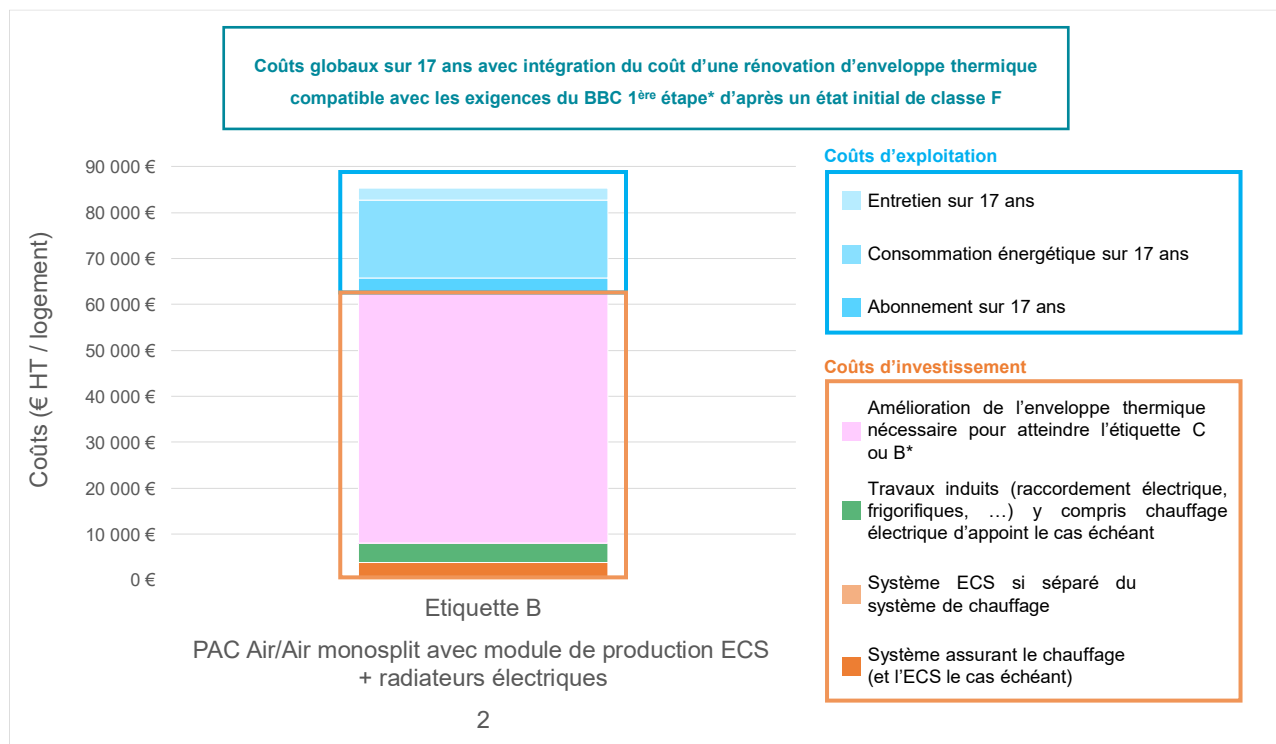
Si l'évacuation des condensats du split n'est pas possible à l'extérieur (en balcon ou en façade), une gestion des condensats côté intérieur est à prévoir (récupération et acheminement vers un exutoire adapté avec potentielle pompe de relevage le cas échéant).

2 | PAC Air/Air monosplit avec module de production ECS

BONNES PRATIQUES

- L'UE ne doit pas être trop confinée afin de ne pas aspirer l'air qu'elle rejette (recyclage d'air) ce qui engendrerait une baisse de performance. Attention, certains dispositifs de camouflage entraînent ce recyclage et grèvent les performances des PAC.
- Considérer l'impact acoustique de l'UE : mobiliser un acousticien pour valider son positionnement, éviter la transmission des vibrations en positionnant l'UE sur des plots anti vibratiles et en la désolidarisant des canalisations (ex : raccord flexible).
- De l'eau de condensation peut apparaître sous l'UE, privilégier un support drainant.
- Un bac de rétention d'eau doit être positionné sous le CET si les locaux sous-jacents sont habités.
- Considérer les règles d'urbanisme locales, une déclaration préalable est notamment à réaliser. Un accord de la copropriété pour valider la position de l'unité extérieure et la disposition des réseaux dans les parties communes est à obtenir.
- Adapter la puissance de l'abonnement électrique si besoin. En cas d'installation du système dans plusieurs logements de l'immeuble, contacter le gestionnaire du réseau pour anticiper l'impact technico-économique sur la colonne montante.
- Si l'UE est en toiture terrasse, anticiper la réfection future de la toiture et veillez à la qualité des percements de l'étanchéité.
- Nettoyage des filtres de l'unité intérieure jusqu'à 1 fois/mois en hiver par retrait du capot avant et brossage des filtres avec une brosse à poils souples.
- Nettoyage de l'unité extérieure (minimum 1 fois/an) si celle-ci est accessible par l'utilisateur : élimination des corps étrangers qui pourraient limiter le flux d'air et brossage des ailettes de l'échangeur à l'eau claire.
- Si l'UE est en terrasse, anticiper la réfection future de toiture et veillez à la qualité des éventuels percements de l'étanchéité.
- Prévoir d'assurer le chauffage des autres pièces par des radiateurs électriques.
- Prévoir en plus de la dépose de l'ancien générateur (chaudière gaz) la dépose du réseau chauffage et des radiateurs.
- Un éventuel placard technique peut être prévu pour camoufler le CET (non indispensable).

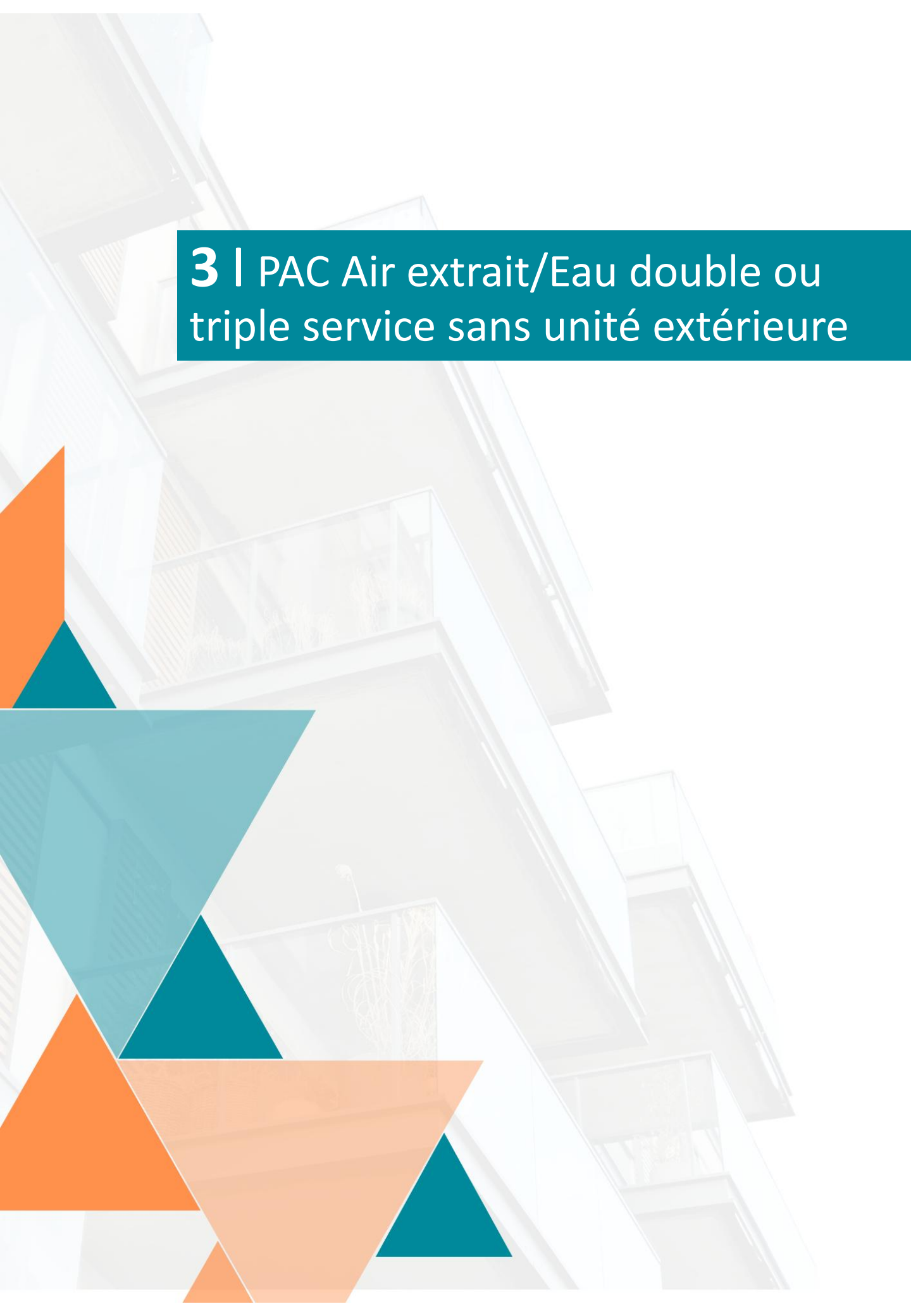
COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION



Aucun scénario étiquette C n'a pu être atteint en raison d'effets de seuil faisant passer l'étiquette de D à B avec l'isolation des murs

* Cette réhabilitation est compatible avec les exigences du BBC 1^{ère} étape et inclus donc a minima la réfection de la ventilation et le traitement de 2 lots de l'enveloppe parmi : plancher haut, plancher bas, mur et fenêtres. Le bâtiment rénové est un logement collectif de 5 T3 initialement classé en étiquette F. Un état initial de classe DPE plus performante (étiquette plus haute) aurait engendré des coûts de réhabilitation moins importants.

Le gain d'étiquette engendrera une plus-value de la valeur du bien immobilier de l'ordre de 17 % si l'étiquette C est atteinte et de 23 % si l'étiquette B est atteinte (source : www.notaires.fr).

The background of the page features a low-angle, perspective view of a modern building's facade. The building has multiple levels with glass railings and balconies. Overlaid on the left side of the image are several large, semi-transparent geometric shapes: a large orange triangle pointing upwards, a teal triangle pointing downwards, and a large orange triangle pointing downwards. The text is positioned in a dark teal rectangular box in the upper right area.

3 | PAC Air extrait/Eau double ou triple service sans unité extérieure

3 | PAC Air extrait/Eau double ou triple service sans unité extérieure

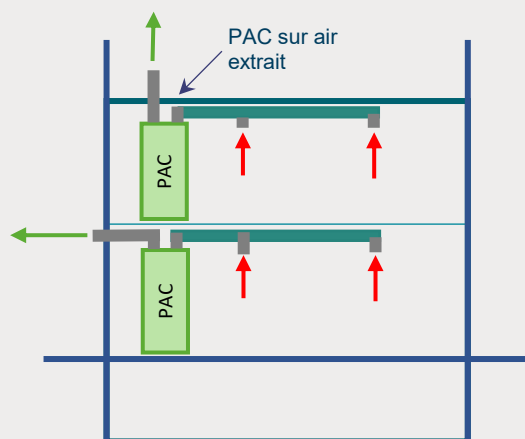
DESCRIPTIF GÉNÉRAL

Il s'agit d'une PAC sur ventilation simple flux autoréglable. Comme pour une VMC simple flux traditionnelle, l'air neuf entre au niveau des menuiseries et l'air vicié est extrait dans les pièces humides (salle de bains, toilettes et cuisine) puis acheminé jusqu'à la PAC. La PAC prélève des calories sur cet air extrait chaud. Le chauffage est réalisé via un réseau de chauffage hydraulique (radiateur, plancher chauffant, ventilo-convecteur).

La PAC a la capacité d'assurer le chauffage, le froid et la production d'ECS.

DOMAINE D'APPLICATION

- Possibilité de percer la façade
- Espace intérieur suffisant pour accueillir la PAC
- À privilégier à partir du T3. Les performances de la machine découlant directement de la surface des pièces humides, les plus petites typologies ne permettent pas des débits d'extraction suffisants.
- Bon niveau d'isolation du bâti indispensable.



POINTS FORTS

- Absence d'unité extérieure et sorties possibles en toiture ou en façade. Intégration architecturale et enjeux acoustiques extérieurs facilités
- Production de chauffage et ECS
- Permet de réutiliser les anciens émetteurs (radiateurs, plancher chauffant basse température...)
- Pas de liaison fluide frigorigène donc intervention limitée du frigoriste
- Assure la ventilation hygiénique du logement

POINTS D'ATTENTION

- Nécessité d'intégrer la PAC dans un placard pour des enjeux acoustiques
- Performances de la PAC dépendantes de la qualité de mise en œuvre du réseau VMC et de son entretien
- Ne peut être mis en œuvre que dans une logique de réhabilitation énergétique globale (non adaptée aux logements très déperditifs)
- Implique une VMC autoréglable pour assurer des débits suffisants au bon fonctionnement de la PAC.

CAPACITÉS ET PERFORMANCES

Puissance nominale disponible selon modèles : de 4 et 7 kW

SCOP certifié (Norme EN14825) de 3,67 et 3,7

Capacité du ballon ECS : 180 L

Puissance acoustique intérieure :

- 4 kW : 38 dB(A)
- 7 kW : 40 dB(A)

IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS

■ Dimensions

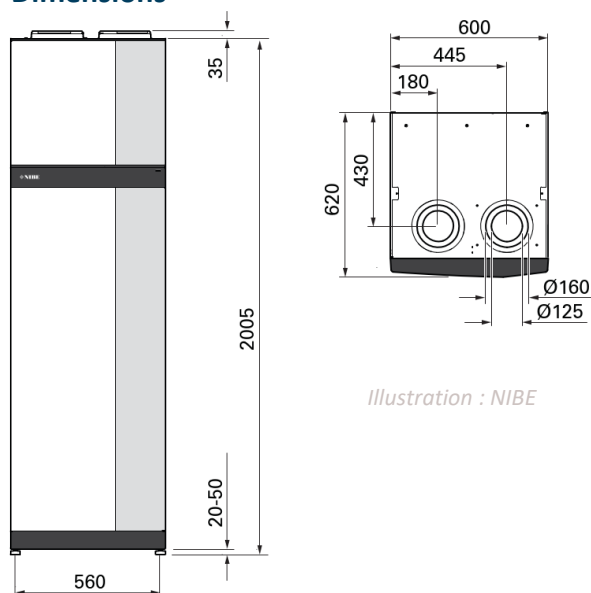


Illustration : NIBE

■ Intégration

Espace minimum de 30 cm au-dessus de la machine à prévoir pour le raccordement des gaines VMC. La PAC peut être installée en 2 parties si la hauteur sous plafond est insuffisante. La maintenance implique un dégagement de 80 cm devant la machine. La machine occupe environ 0,4 m² au sol et doit être intégrée à minima dans un placard technique voire acoustique si elle ne peut pas être éloignée des pièces de nuit.

Un jeu de 10 mm sur les côtés et à l'arrière de la machine doit être conservé afin d'éviter la transmission des vibrations aux cloisons adjacentes.

Le rejet de l'air est prévu en façade ou en toiture par un percement de Ø125 ou Ø160 mm selon le débit extrait.

Un bac à condensats est à raccorder sur évacuation EU (siphon horizontal Ø32 mm).

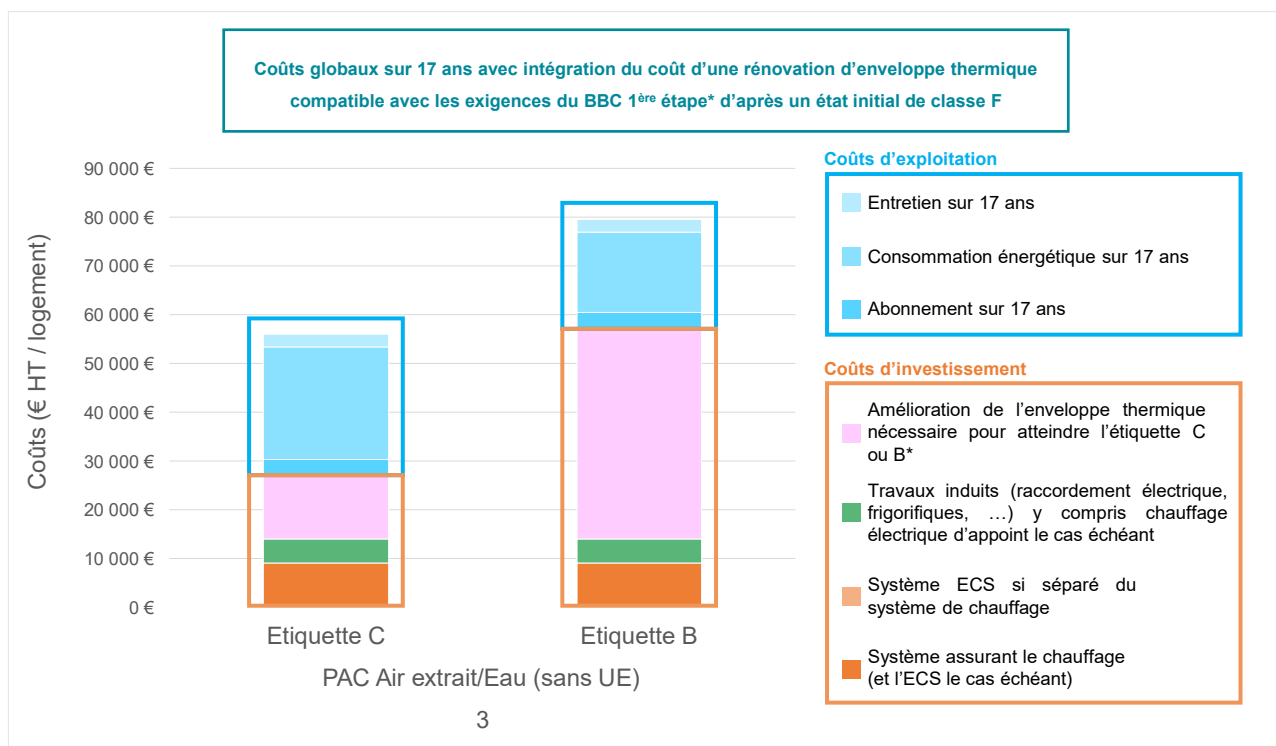
La VMC autoréglable est incluse dans la machine et doit être raccordée aux extractions des pièces humides (voir débits minimaux à extraire). Ce raccordement peut nécessiter des soffites.

3 | PAC Air extrait/Eau double service sans unité extérieure

BONNES PRATIQUES

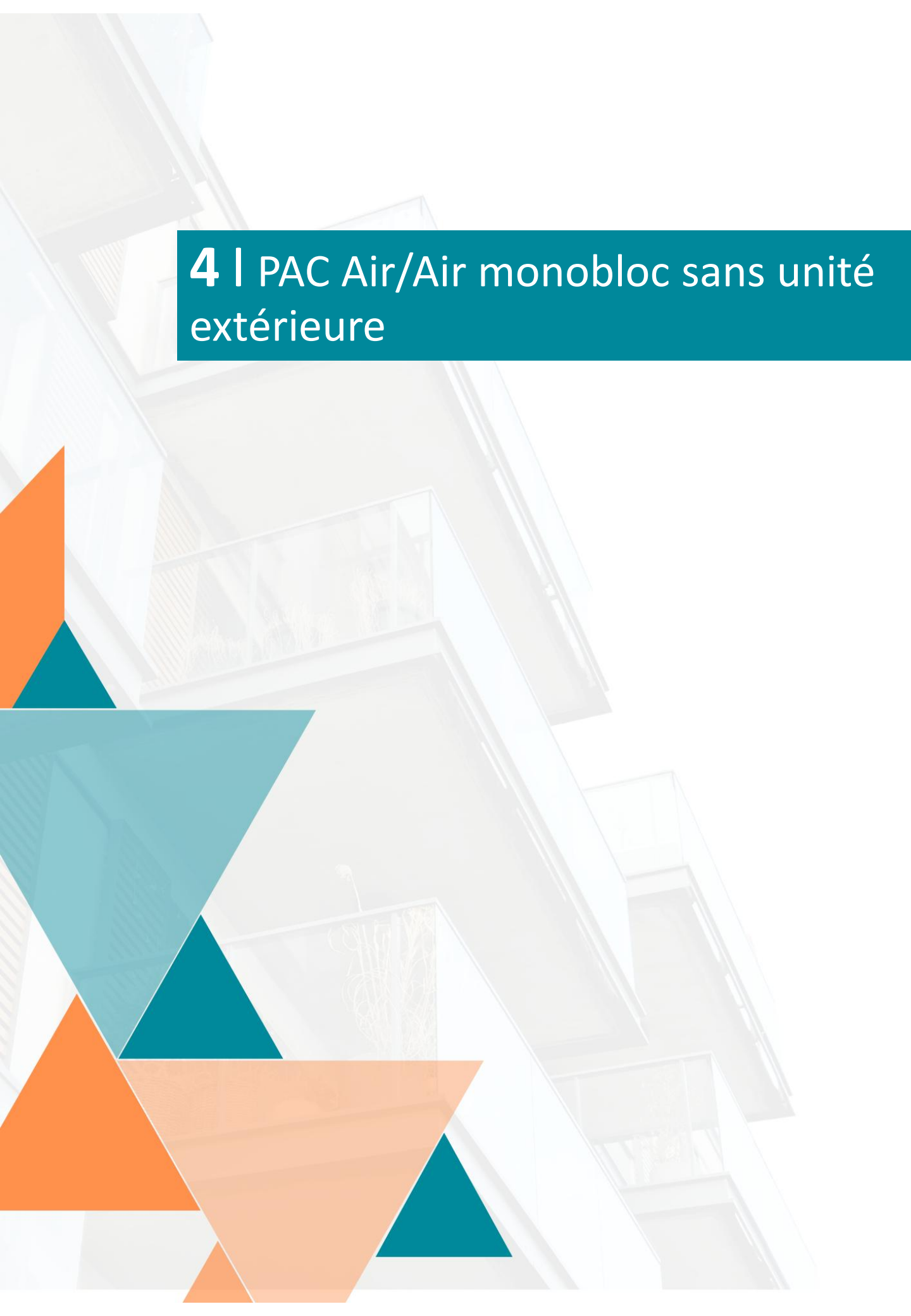
- La machine devra autant que possible être éloignée des pièces de nuit. Dans le cas contraire, prévoir un placard acoustique. Les tuyaux ne devront pas être fixés à une cloison interne donnant sur une chambre pour éviter la transmission des vibrations.
- La qualité de la mise en œuvre de la VMC est déterminante sur la performance de l'appareil (bons débits de ventilation, gaines non écrasées, détalonnage des portes...) et devra donc être particulièrement soignée.
- Vérifier en amont si le nombre et les surfaces des pièces humides permettent des débits de ventilation suffisants pour que la PAC subvienne aux besoins du logement.
- Pour les sorties en façade, privilégier les grilles équipées de goutte d'eau pour éviter les coulures en façade. Pour les sorties en toiture, choisir un système adapté et proscrire les chatières, champignon VMC et tuile à douille. Dans tous les cas, le rejet devra être isolé ($R > 0.6$) et son linéaire n'excèdera pas 20 ml et 6 coudes.
- Les éventuelles anciennes bouches d'extraction de VMC devront être correctement obturées.
- Si le réseau VMC est choisi en acier galvanisé, une mise à la terre est obligatoire.
- Entretien réglementairement obligatoire tous les 2 ans pour les systèmes thermodynamiques d'une puissance nominale > 4 kW. Cependant, quelle que soit la puissance, privilégier un suivi régulier par un professionnel.
- Prévoir la fiabilisation du réseau hydraulique existant avec désembouage des émetteurs et pose de robinets thermostatiques. Etant donné la sensibilité des PAC aux pollutions d'eau et notamment aux boues, cette étape est indispensable pour une installation pérenne.
- Réaliser un calcul des déperditions du logement pour permettre un dimensionnement qualitatif de la PAC. Adapter la loi d'eau de la PAC pour limiter la température de production en considérant les déperditions et le radiateur de chaque pièce.
- Vérifier que les entrées d'air existantes sur les menuiseries soient compatibles avec la VMC autoréglable embarquée par la PAC. Les remplacer si nécessaire.
- La machine est capable d'assurer une fonction de rafraîchissement mais cela implique des travaux supplémentaires non pris en compte dans la présente fiche avec notamment le changement d'émetteurs pour des ventilo-convecteurs.

COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION



* Cette réhabilitation est compatible avec les exigences du BBC 1^{ère} étape et inclus donc a minima la réfection de la ventilation et le traitement de 2 lots de l'enveloppe parmi : plancher haut, plancher bas, mur et fenêtres. Le bâtiment rénové est un logement collectif de 5 T3 initialement classé en étiquette F. Un état initial de classe DPE plus performante (étiquette plus haute) aurait engendré des coûts de réhabilitation moins importants.

Le gain d'étiquette engendrera une plus-value de la valeur du bien immobilier de l'ordre de 17 % si l'étiquette C est atteinte et de 23 % si l'étiquette B est atteinte (source : www.notaires.fr).

The background of the page features a low-angle, perspective view of a modern building's facade. The building has multiple levels with glass railings and balconies. Overlaid on the left side of the image are several large, semi-transparent geometric shapes: orange triangles and teal triangles. A dark teal horizontal bar is positioned in the upper left, containing the section header text in white.

4 | PAC Air/Air monobloc sans unité extérieure

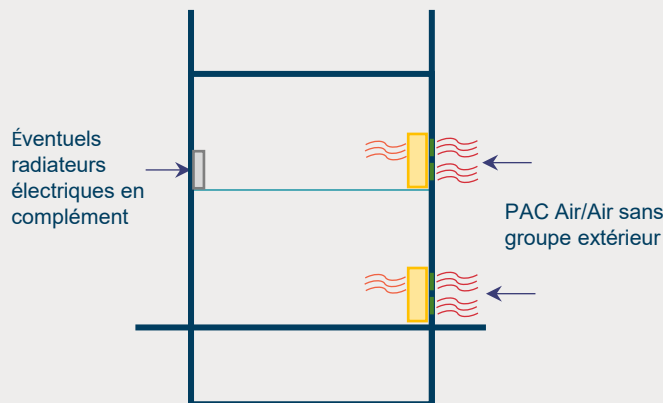
4 | PAC Air/Air monobloc sans unité extérieure

DESRIPTIF GÉNÉRAL

Une PAC Air/Air monobloc sans unité extérieure a l'apparence d'un ventilo-convecteur de type « console ». Elle produit du chaud et du froid. Son fonctionnement est le même qu'une PAC Air/Air classique type monosplit (voir fiche n°8) à la différence que l'apport d'air extérieur et le rejet sont faits en façade via deux percements d'un diamètre compris entre 160 et 200 mm selon la puissance de l'appareil. La PAC traite une seule pièce. Les autres pièces sont chauffées par des radiateurs électriques effet joule. L'ECS est produite indépendamment de ce système.

DOMAINE D'APPLICATION

- Possibilité de réaliser des percements en façade.
- Espace intérieur suffisant pour accueillir un ballon d'eau chaude électrique ou thermodynamique
- Bon niveau d'isolation du bâti indispensable pour limiter la puissance acoustique intérieure.



POINTS FORTS

- Simplicité d'intégration intérieure.
- Impact architectural extérieur limité : 2 percements de Ø160 à 200 mm (+ 1 percement de 20 mm si évacuation des condensats à l'extérieur).
- Pas de liaison fluide frigorigène donc intervention limitée du frigoriste.

POINTS D'ATTENTION

- Ne traite pas l'ECS, nécessite l'ajout d'un ballon d'eau chaude électrique ou thermodynamique.
- Anticiper les modalités d'entretien des grilles extérieures et d'évacuation des condensats.
- Sensibiliser les usagers à l'impact acoustique du système. Privilégier une installation hors locaux de sommeil.

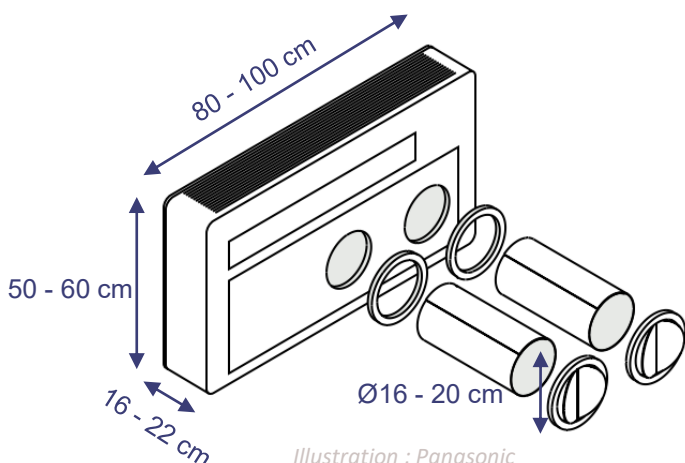
CAPACITÉS ET PERFORMANCES

Puissance nominale disponible selon modèles : de 1,7 à 3,5 kW
SCOP certifié (Norme EN14825) de 3,4 à 3,8
SEER certifié (Norme EN14825) de 4,1 à 4,7

Puissance acoustique intérieure ≈ 57 dB(A)
→ Équivalent à un lave linge (hors cycle essorage)

IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS

■ Dimensions



■ Intégration

Le dispositif doit obligatoirement être **mis en œuvre sur un mur de façade**.

L'apport et le rejet d'air se font par 2 percements de façade d'un diamètre compris entre 160 et 200 mm selon la puissance du modèle (souvent 200 mm pour les modèles associés aux pièces de vie).

Un troisième percement d'environ 20 mm de diamètre doit être réalisé pour **l'évacuation des condensats**. Si celle-ci n'est pas possible à l'extérieur en façade, une gestion des condensats côté intérieur est à prévoir (récupération et acheminement vers un exutoire adapté avec potentielle pompe de relevage le cas échéant).

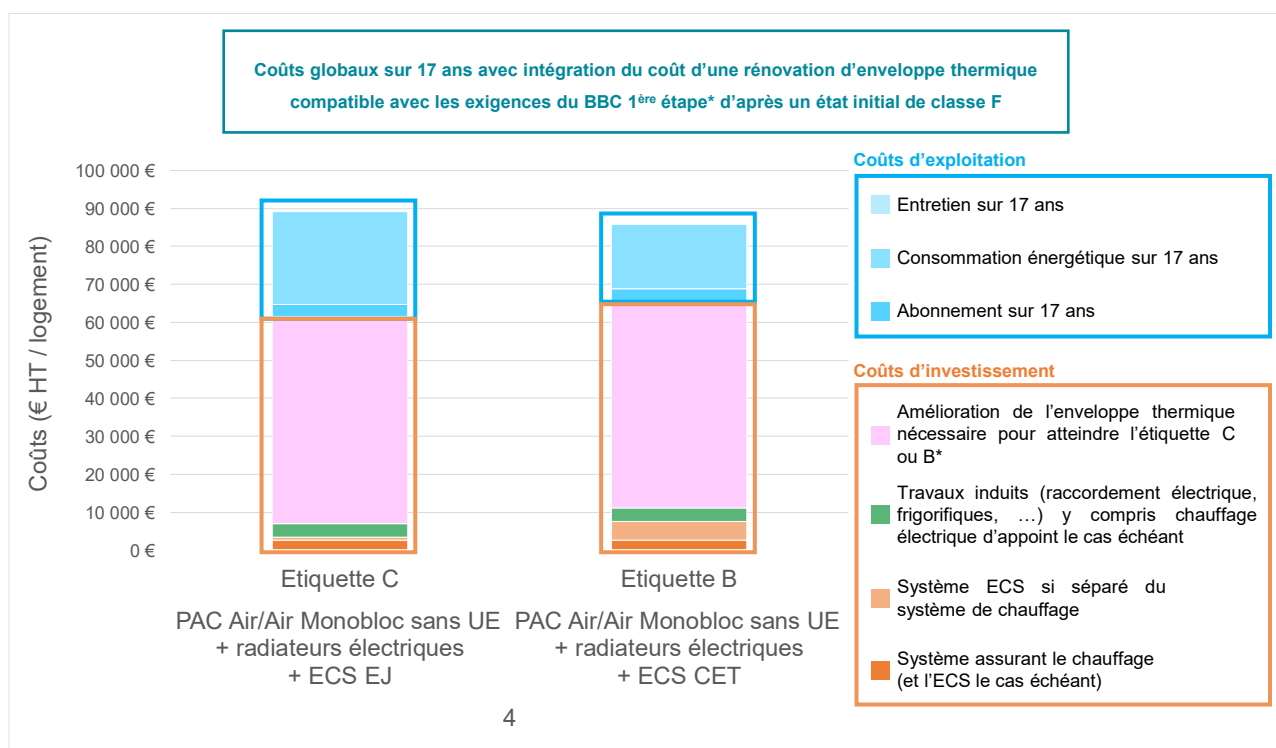
Certains modèles de grilles peuvent être mis en place depuis l'intérieur du bâtiment (système de grilles pliables avec chaînette pour déploiement à l'extérieur) dans le cas où la façade extérieure n'est pas accessible.

4 | PAC Air/Air monobloc sans unité extérieure

BONNES PRATIQUES

- Sélection de matériel avec performances certifiées.
- Eviter de placer la PAC sur une façade donnant sur un lieu restreint où le niveau sonore de l'appareil peut être amplifié par réverbération (cour intérieure calme typiquement).
- L'entretien principal consiste en un nettoyage semestriel du filtre accessible en partie supérieure de l'appareil. Il s'agit d'une opération simple de maintenance courante réalisable par l'utilisateur.
- Anticiper les modalités de nettoyage et contrôle des grilles (élimination des éventuels nids d'insectes).
- Prévoir d'assurer le chauffage des autres pièces par des radiateurs électriques.
- Prévoir en plus de la dépose de l'ancien générateur (chaudière gaz) la dépose du réseau hydraulique de chauffage émetteurs compris.
- Sensibiliser les usagers aux incidences acoustiques intérieures non négligeables. Mobiliser un acousticien pour évaluer la pertinence de la position de l'équipement en termes d'acoustiques extérieures.

COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION



* Cette réhabilitation est compatible avec les exigences du BBC 1^{ère} étape et inclus donc a minima la réfection de la ventilation et le traitement de 2 lots de l'enveloppe parmi : plancher haut, plancher bas, mur et fenêtres. Le bâtiment rénové est un logement collectif de 5 T3 initialement classé en étiquette F. Un état initial de classe DPE plus performante (étiquette plus haute) aurait engendré des coûts de réhabilitation moins importants.

Pour plus d'information concernant les contraintes d'intégration et les coûts d'investissement d'un CET, se référer à la fiche n°10.

Le gain d'étiquette engendrera une plus-value de la valeur du bien immobilier de l'ordre de 17 % si l'étiquette C est atteinte et de 23 % si l'étiquette B est atteinte (source : www.notaires.fr).

The background of the slide features a low-angle, perspective view of a modern building's facade. The building has multiple levels with glass railings and balconies. Overlaid on the left side of the image are several large, semi-transparent geometric shapes: orange triangles and teal triangles, some pointing upwards and others downwards, creating a dynamic, abstract pattern.

5 | PAC Air/Air avec unité extérieure + Multisplit

5 | PAC Air/Air avec unité extérieure + Multisplit

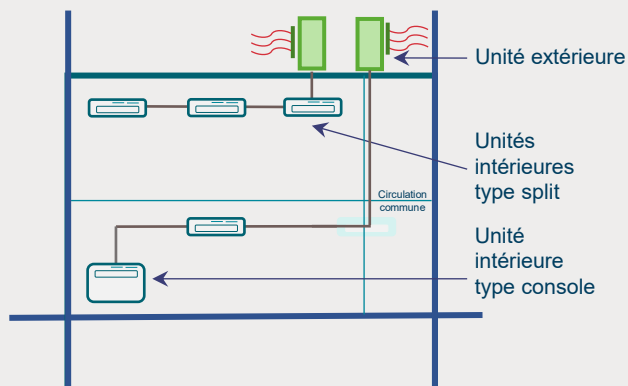
DESCRIPTIF GÉNÉRAL

Cette solution capte des calories sur l'air extérieur et alimente via un réseau frigorifique jusqu'à 5 unités intérieures (split ou console). La plupart des PAC Air/Air sont réversibles et sont capables de produire du froid.

L'ECS est produite indépendamment de ce système.

DOMAINE D'APPLICATION

- Espace extérieur (ex : toiture terrasse collective) pour unité extérieure
- Espace intérieur suffisant pour accueillir un ballon d'eau chaude électrique ou thermodynamique
- Adapté aux logements T2 et plus
- Bonne performance énergétique de l'enveloppe conseillée



POINTS FORTS

- Production de chauffage et de froid
- Encombrement intérieur limité aux unités intérieures
- Possibilité de mettre des unités intérieures type console en lieu et place des radiateurs.
- Pas de raccordement hydraulique, simple liaison frigorifique entre l'UE et les unités intérieures

POINTS D'ATTENTION

- Intégration architecturale et acoustique de l'unité extérieure à anticiper
- Ne traite pas l'ECS, nécessite l'ajout d'un ballon d'eau chaude électrique ou thermodynamique.

CAPACITÉS ET PERFORMANCES

Puissance nominale disponible selon modèles : de 4 à 10 kW

SCOP certifié (Norme EN14825) de 4,2 à 4,7

SEER certifié (Norme EN14825) de 7,1 à 8,5

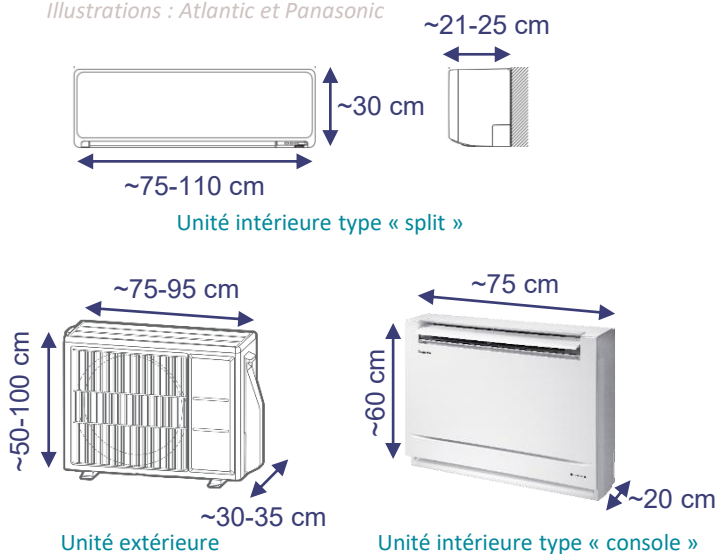
Puissance acoustique :

- Unité intérieure ≈ 55 dB
- Unité extérieure $\approx 60 - 70$ dB en fonction de la puissance

IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS

■ Dimensions

Illustrations : Atlantic et Panasonic



■ Intégration

La présence d'une unité extérieure nécessite un espace extérieur comme un balcon ou, si le logement proche du plancher haut, en toiture terrasse technique collective. La distance D séparant l'UE du module intérieur ainsi que le dénivelé d acceptable entre ces 2 éléments sont limités et dépendent de chaque machine mais généralement $D_{\max} = 20-25$ m et $d_{\max} = 10-15$ m.

Les liaisons frigorifiques reliant l'UE au logement doivent être visitables. Ceci implique souvent un positionnement dans les parties communes dont les modalités d'intégration et de camouflage doivent être validées auprès de la copropriété.

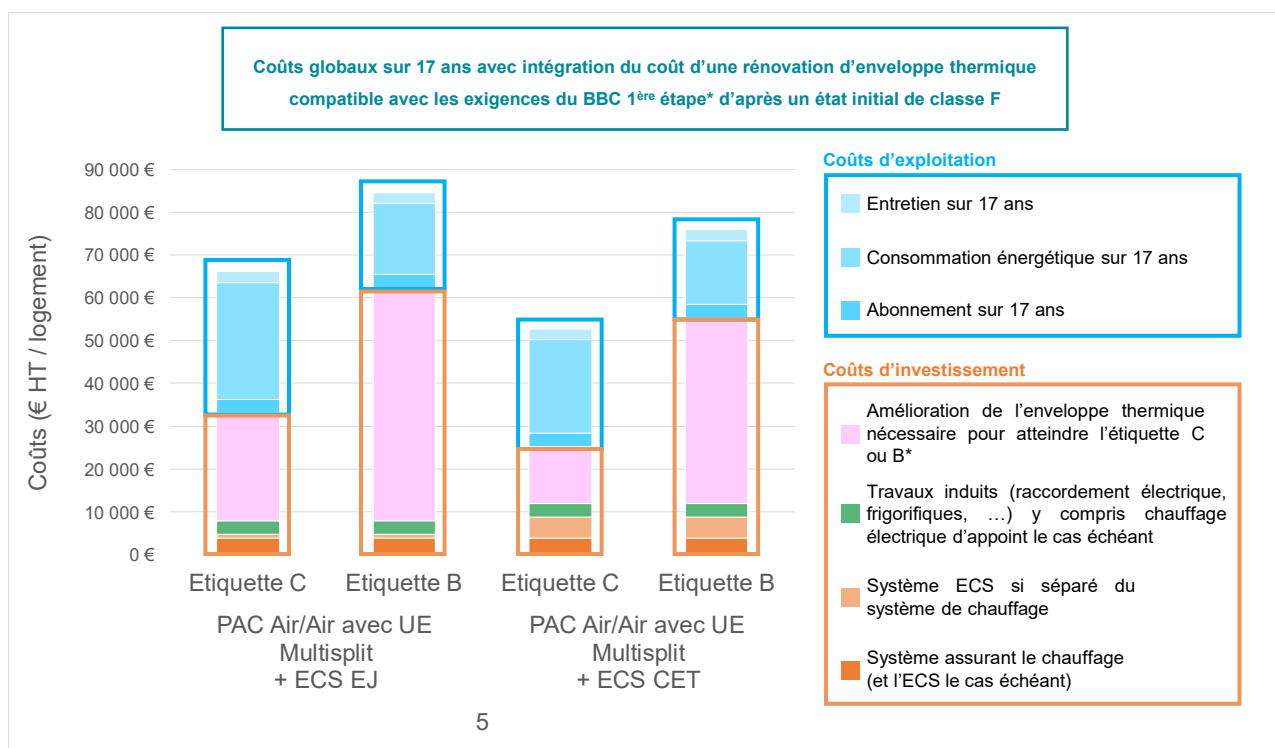
En plus des traditionnels « split », il existe d'autres types d'unités intérieures permettant de multiplier les configurations d'intégration possibles (exemple : consoles en lieu et place des anciens radiateurs hydrauliques).

5 | PAC Air/Air avec unité extérieure + Multisplit

BONNES PRATIQUES

- Sélectionnez un matériel avec performances certifiées. Privilégier les fluides frigorigènes à faible impact type R290.
- L'UE ne doit pas être trop confinée afin de ne pas aspirer l'air qu'elle rejette (recyclage d'air) ce qui engendrerait une baisse de performance. Attention, certains dispositifs de camouflage entraînent ce recyclage et grèvent les performances des PAC.
- Considérer l'impact acoustique de l'UE : mobiliser un acousticien pour valider son positionnement, éviter la transmission des vibrations en positionnant l'UE sur des plots anti vibratiles et en la désolidarisant des canalisations (ex : raccord flexible).
- Pose en toiture terrasse technique collective à privilégier. Attention au dénivelé max toléré.
- De l'eau de condensation peut apparaître sous l'UE, privilégier un support drainant.
- Considérer les règles d'urbanisme locales, une déclaration préalable est notamment à réaliser. Un accord de la copropriété pour valider la position de l'unité extérieure et la disposition des réseaux dans les parties communes est à obtenir.
- Adapter la puissance de l'abonnement électrique si besoin. En cas d'installation du système dans plusieurs logements de l'immeuble, contacter le gestionnaire du réseau pour anticiper l'impact technico-économique sur la colonne montante.
- Si l'UE est en toiture terrasse, anticiper la réfection future de la toiture et veillez à la qualité des percements de l'étanchéité.
- Nettoyage des filtres des unités intérieures jusqu'à 1 fois/mois en hiver par retrait du capot avant et brossage des filtres avec une brosse à poils souples.
- Entretien réglementairement obligatoire tous les 2 ans pour les systèmes thermodynamiques d'une puissance nominale > 4 kW. Cependant, quelle que soit la puissance, privilégier un suivi régulier par un professionnel. Nettoyage de l'UE minimum 1 fois/an.
- Prévoir en plus de la dépose de l'ancien générateur (chaudière gaz) la dépose du réseau hydraulique de chauffage émetteurs compris.
- Prévoir l'éventuelle pose d'un ballon ECS à effet joule ou d'un CET pour assurer la production d'ECS.

COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION



* Cette réhabilitation est compatible avec les exigences du BBC 1^{ère} étape et inclus donc a minima la réfection de la ventilation et le traitement de 2 lots de l'enveloppe parmi : plancher haut, plancher bas, mur et fenêtres. Le bâtiment rénové est un logement collectif de 5 T3 initialement classé en étiquette F. Un état initial de classe DPE plus performante (étiquette plus haute) aurait engendré des coûts de réhabilitation moins importants.

Pour plus d'informations concernant les contraintes d'intégration et les coûts d'investissement d'un CET, se référer à la fiche n°10.

Le gain d'étiquette engendrera une plus-value de la valeur du bien immobilier de l'ordre de 17 % si l'étiquette C est atteinte et de 23 % si l'étiquette B est atteinte (source : www.notaires.fr).

The background of the page features a low-angle, perspective view of a modern building's facade. The building has multiple levels with glass railings and balconies. Overlaid on the left side of the image are several large, semi-transparent geometric shapes: orange triangles and teal triangles, some pointing upwards and others downwards, creating a dynamic, abstract pattern. The overall color palette is light and airy, with the building's white and grey tones complementing the teal and orange accents.

6 | PAC Air/Eau double service sans unité extérieure

6 | PAC Air/Eau double service sans unité extérieure

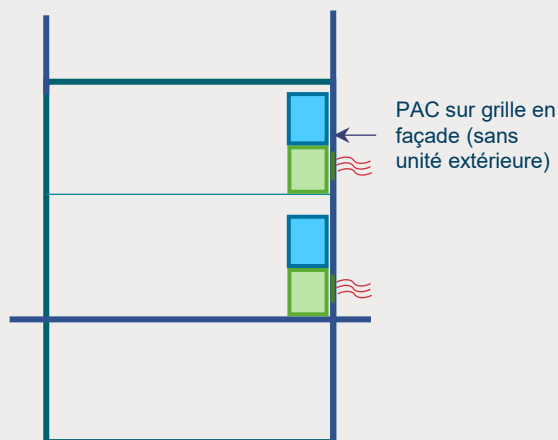
DESCRIPTIF GÉNÉRAL

Le principe de fonctionnement est le même qu'une PAC Air/Eau classique à l'exception que l'intégralité de la PAC est située à l'intérieur du logement. L'échange avec l'air extérieur se fait via une grille connectée à la façade.

DOMAINE D'APPLICATION FAVORABLE

- Possibilité de créer une ouverture 60 x 60 cm dans la façade
- Espace intérieur suffisant pour accueillir la PAC
- Bon niveau d'isolation du bâti pour limiter la taille et le coût de la PAC
- Privilégier à partir du T3 ou de 50 m²

ATTENTION : À l'été 2025, cette typologie de PAC était distribuée par 1 seul industriel. Une mise à jour du produit était en cours avec une nouvelle disponibilité prévue début 2026. Le raccordement à l'air extérieur était réalisé jusqu'alors via une grille en façade mais d'autres types de mise en œuvre (PAC sur air extérieure gainées) pourraient émerger à l'avenir.



POINTS FORTS

- Absence d'unité extérieure et sorties en façade. Intégration architecturale et enjeux acoustiques extérieurs facilités.
- Production chauffage et ECS
- Permet de réutiliser les anciens émetteurs (radiateurs, plancher chauffant basse température...)

POINTS D'ATTENTION

- Nécessité d'intégrer la PAC dans un placard pour des enjeux acoustiques
- La PAC doit être positionnée contre la façade
- Faire valider la faisabilité du percement en termes de structure et d'intégration architecturale (validation par la copropriété et service d'urbanisme).

CAPACITÉS ET PERFORMANCES

Puissance nominale : 4 kW

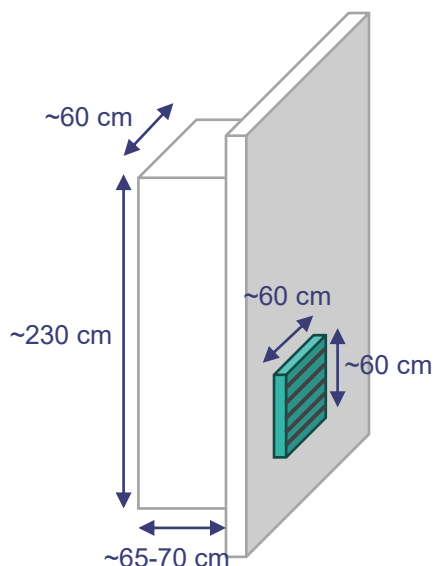
SCOP : inconnu

Capacité du ballon ECS : inconnu (entre 150 et 200 L)

Puissance acoustique : inconnue

IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS

■ Dimensions



■ Intégration

La PAC peut être installée en 2 parties (le ballon ECS peut être séparé de la partie PAC). La machine occupe environ 0,4 m² au sol et doit être intégrée à minima dans un placard technique voire acoustique. La maintenance implique la nécessité d'accéder à la face avant de la machine et sur au moins 1 de ses 2 côtés. L'accessibilité du côté se fait soit par un dégagement de 50 cm min entre la cloison du placard et ce côté accessible (10 cm de dégagement pour le côté non accessible) soit par une 2^{ème} porte du placard donnant sur le côté de la machine.

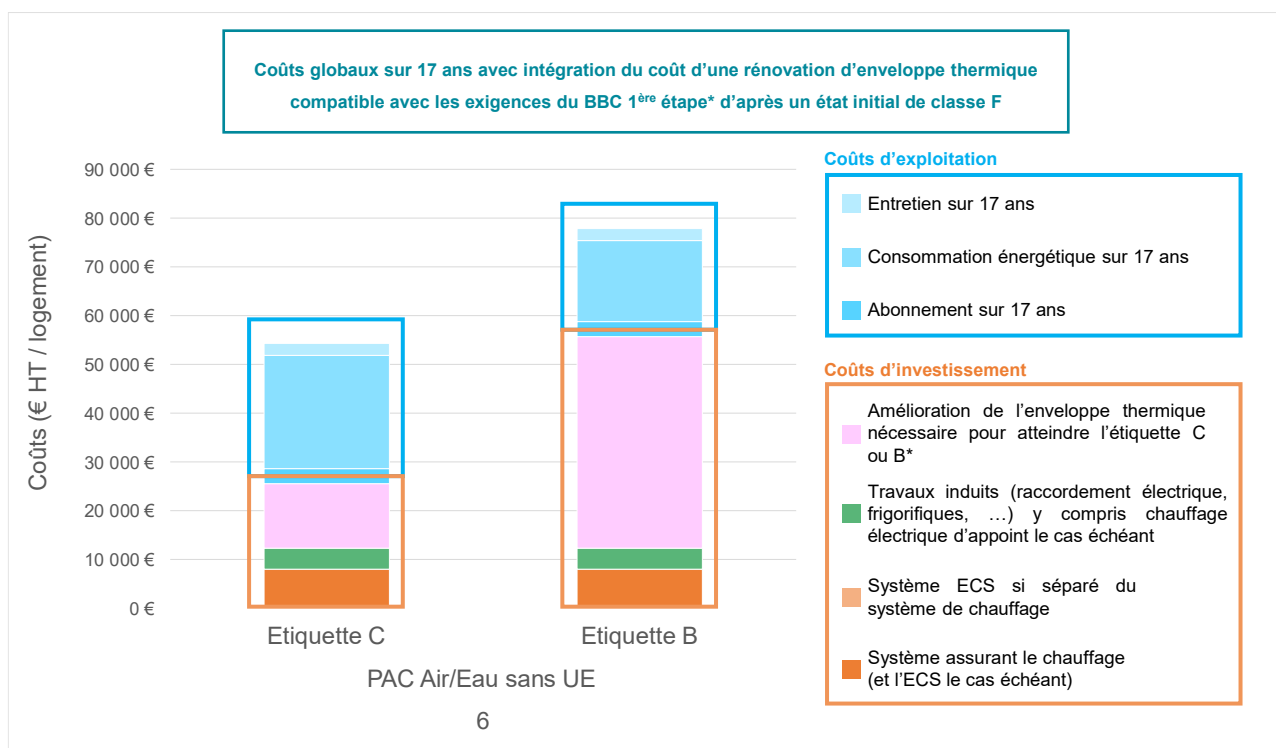
Le rejet de l'air est prévu en façade par une grille de 650 x 639 mm (perçement de 600 x 600 mm).

6 | PAC Air/Eau double service sans unité extérieure

BONNES PRATIQUES

- La machine devra autant que possible être éloignée des pièces de nuit. L'installation d'un placard dont les parois sont isolées acoustiquement doit être étudiée. Les tuyaux ne devront pas être fixés à une cloison interne donnant sur une chambre pour éviter la transmission des vibrations.
- Entretien réglementairement obligatoire tous les 2 ans pour les systèmes thermodynamiques d'une puissance nominale > 4 kW. Cependant, quelle que soit la puissance, privilégier un suivi régulier par un professionnel.
- Prévoir la fiabilisation du réseau hydraulique existant avec désembouage des émetteurs et pose de robinets thermostatiques. Etant donné la sensibilité des PAC aux pollutions d'eau et notamment aux boues, cette étape est indispensable pour une installation pérenne.
- Réaliser un calcul des déperditions du logement pour permettre un dimensionnement qualitatif de la PAC. Adapter la loi d'eau de la PAC pour limiter la température de production en considérant les déperditions et le radiateur de chaque pièce.

COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION



* Cette réhabilitation est compatible avec les exigences du BBC 1^{ère} étape et inclus donc a minima la réfection de la ventilation et le traitement de 2 lots de l'enveloppe parmi : plancher haut, plancher bas, mur et fenêtres. Le bâtiment rénové est un logement collectif de 5 T3 initialement classé en étiquette F. Un état initial de classe DPE plus performante (étiquette plus haute) aurait engendré des coûts de réhabilitation moins importants.

Le gain d'étiquette engendrera une plus-value de la valeur du bien immobilier de l'ordre de 17 % si l'étiquette C est atteinte et de 23 % si l'étiquette B est atteinte (source : www.notaires.fr).

The background of the page features a low-angle, perspective view of a modern building's facade. The building has multiple levels with glass railings and balconies. Overlaid on the left side of the image are several large, semi-transparent geometric shapes: a large orange triangle pointing upwards, a teal triangle pointing downwards, and a large orange triangle pointing downwards. The text is positioned in a dark teal rectangular box in the upper right area.

7 | PAC Air/Air sans unité extérieure et avec production ECS

7 | PAC Air/Air sans unité extérieure et avec production ECS

DESCRIPTIF GÉNÉRAL

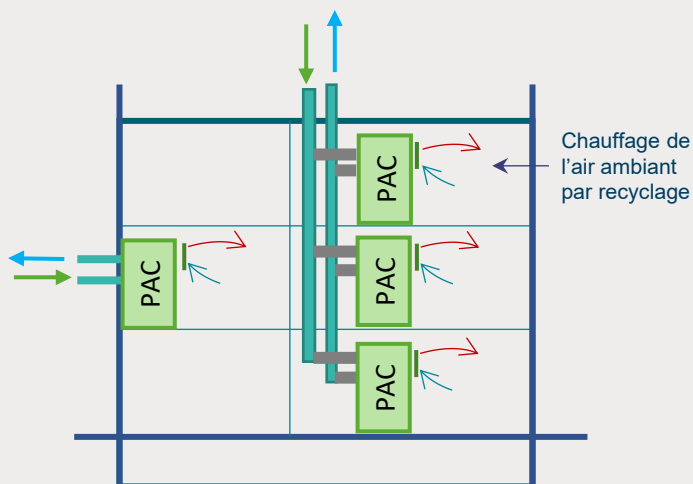
Ce système capte des calories sur l'air extérieur puis les transfère vers le ballon ECS ou la pièce de vie (besoins de chauffage assurés pour une pièce jusqu'à 60 m²).

Il est également capable de rafraîchir l'ambiance intérieure de 2 manières différentes :

- Transfert des calories de l'air intérieur vers le ballon ECS
 - Transfert des calories de l'air intérieur vers l'air extérieur
- Les autres pièces sont chauffées par radiateurs électriques effet joule.

DOMAINE D'APPLICATION

- Possibilité de percer la façade
- Espace intérieur suffisant pour accueillir la PAC
- Bonne performance énergétique de l'enveloppe



POINTS FORTS

- Absence d'unité extérieure et sorties possibles en toiture ou en façade. Intégration architecturale et enjeux acoustiques extérieurs facilités
- Solution double service : Production de chauffage et d'ECS + rafraîchissement
- Raccordement uniquement de l'ECS

CAPACITÉS ET PERFORMANCES

Puissance calorifique à -7°C = 1,27 kW

COP certifié à 7°C (Norme EN14511) = 3,17

EER certifié (Norme EN14511) = 1,77

Capacité ballon ECS : 200 L

POINTS D'ATTENTION

- La PAC doit être accolée à l'espace de vie dont elle assurera le chauffage et idéalement éloignée des pièces de nuit afin de limiter l'impact acoustique.
- Seul le salon peut être chauffé par le système, des radiateurs électriques devront être installés dans les chambres.
- Nécessité d'intégrer la PAC dans un placard acoustique.

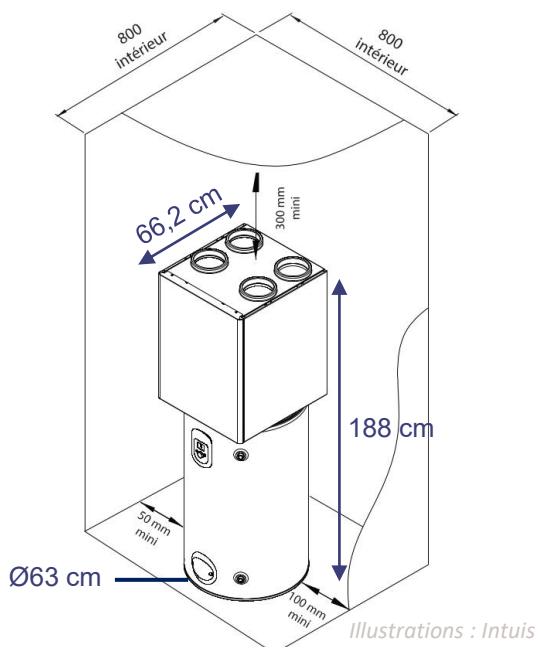
Puissance acoustique :

- Mode ECS ≈ 47 dB(A)
- Mode chauffage ≈ 46 dB(A)

Gaz : R290

IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS

■ Dimensions



■ Intégration

La PAC doit obligatoirement être intégrée dans un placard (intégrant des isolants acoustiques dans ses parois) d'au minimum 80 x 80 cm pour une emprise au sol comprise entre 0,8 et 1 m² et une hauteur sous plafond d'environ 2,50 m.

Le raccordement sur l'air extérieur se fait à l'aide de 2 conduits de Ø160 mm de manière individuelle (en façade ou en toiture) ou sur conduits collectifs (2 conduits collectifs). La longueur totale (aspiration et refoulement) maximale des conduits en raccordement individuel est de 6 m en gaine souples isolées et 12 m en gaine semi-rigide (1 m par coude de 90°).

La diffusion du chauffage se fait par soufflage et la reprise de l'air du salon par des grilles. La grille de soufflage est toujours située dans l'imposte de la porte du placard. La grille de reprise peut être intégrée soit dans l'imposte soit en partie basse de la porte du placard. Le soufflage se fait dans la pièce principale et est interdit en pièce humide afin de ne pas perturber la ventilation.

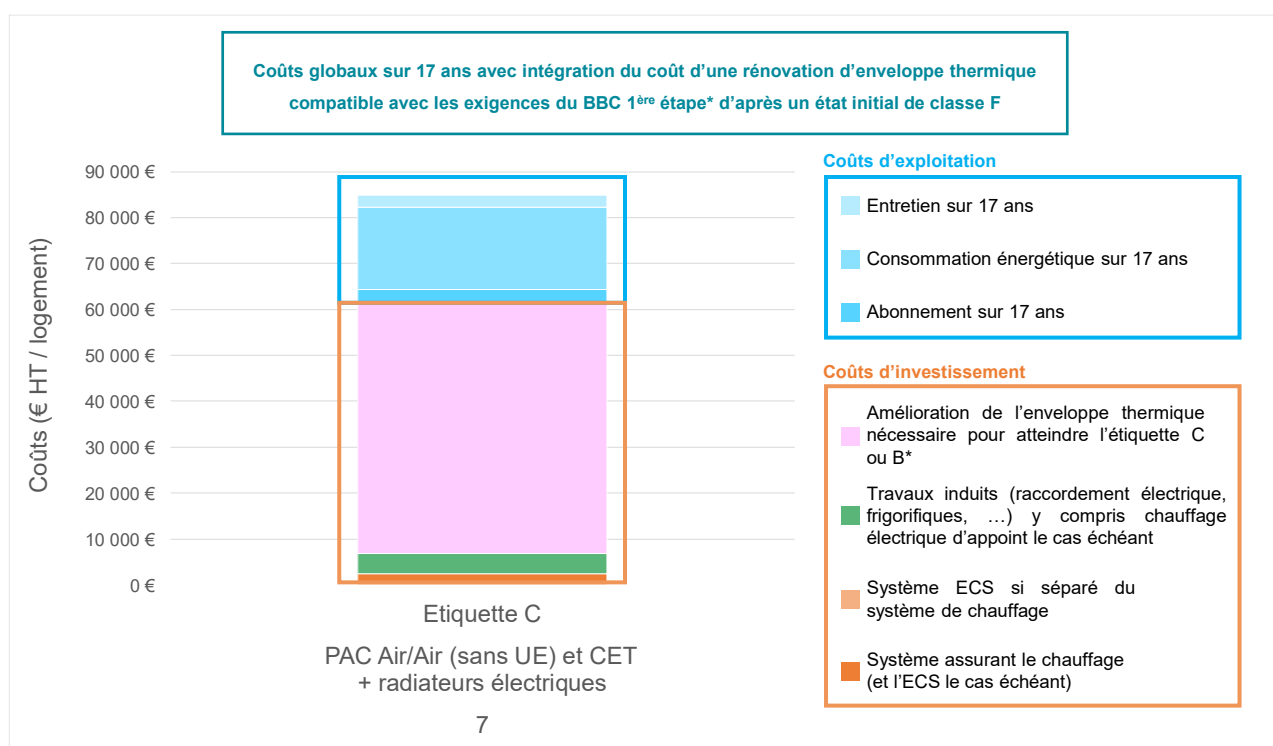
L'évacuation des condensats se fait au sol par un siphon.

7 | PAC Air/Air sans unité extérieure et avec production ECS

BONNES PRATIQUES

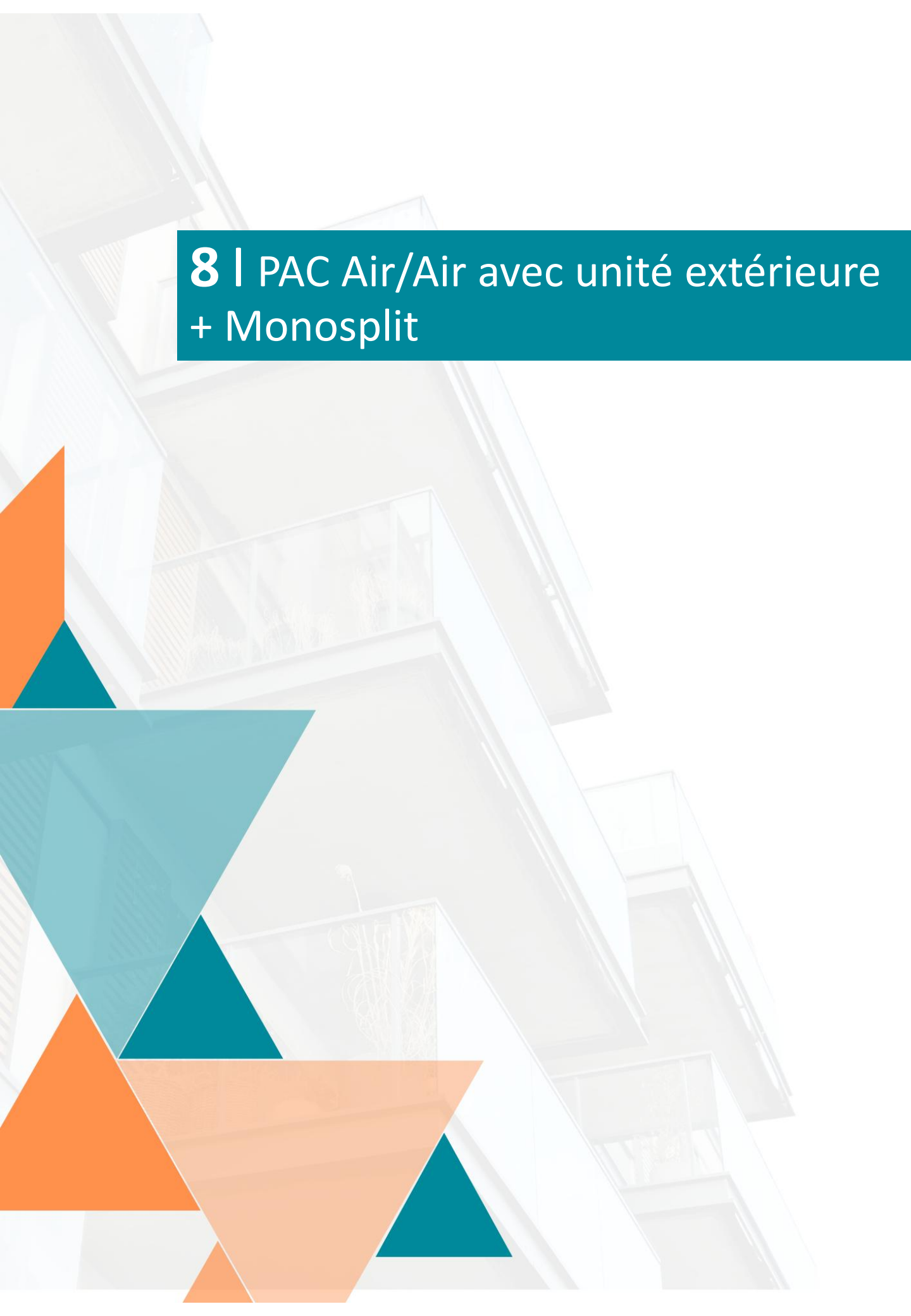
- Les cloisons du placard devront intégrer un traitement acoustique et idéalement respecter le principe masse-ressort-masse, c'est-à-dire être constituées d'un isolant phonique de type laine fibreuse encoissonné entre 2 parements de plaque de plâtre.
- La machine devra autant que possible être éloignée des pièces de nuit.
- Les gaines d'aspiration et de rejet d'air vers l'extérieur devront être isolées afin d'éviter tout phénomène de condensation.
- Il est recommandé de respecter une distance minimale de 300 mm autour des terminaux en façade ou en toiture.
- En cas de raccordement sur double conduit collectif, il est indispensable de dimensionner le réseau aéraulique au débit nominal de la machine (300 m³/h) sous peine de grever les performances de la machine ou entraîner sa mise en défaut.
- En raccordement sur conduit collectif, certains éléments supplémentaires sont obligatoires comme des clapets anti-retour et coupe-feu.
- Prévoir d'assurer le chauffage des autres pièces par des radiateurs électriques.
- Prévoir en plus de la dépose de l'ancien générateur (chaudière gaz) ainsi que la dépose du réseau hydraulique de chauffage, émetteurs compris.

COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION



* Cette réhabilitation est compatible avec les exigences du BBC 1^{ère} étape et inclus donc a minima la réfection de la ventilation et le traitement de 2 lots de l'enveloppe parmi : plancher haut, plancher bas, mur et fenêtres. Le bâtiment rénové est un logement collectif de 5 T3 initialement classé en étiquette F. Un état initial de classe DPE plus performante (étiquette plus haute) aurait engendré des coûts de réhabilitation moins importants.

Le gain d'étiquette engendrera une plus-value de la valeur du bien immobilier de l'ordre de 17 % si l'étiquette C est atteinte et de 23 % si l'étiquette B est atteinte. (source : www.notaires.fr).

A low-angle, upward-looking photograph of a modern building's facade, featuring multiple levels with glass railings and balconies. The image is overlaid with large, semi-transparent geometric shapes in orange and teal. A dark teal horizontal bar is positioned across the upper middle of the image, containing white text.

8 | PAC Air/Air avec unité extérieure + Monosplit

8 | PAC Air/Air avec unité extérieure + Monosplit

DESCRIPTIF GÉNÉRAL

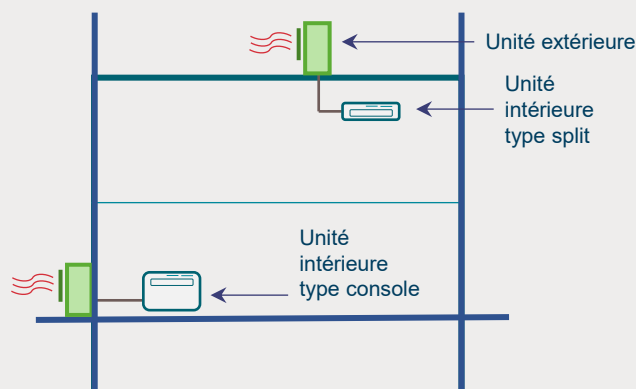
Cette solution capte des calories sur l'air extérieur et alimente via un réseau frigorifique une unité intérieure (split ou console) pour chauffer/refroidir une pièce (salon).

Les autres pièces sont chauffées par des radiateurs électriques.

L'ECS est produite indépendamment de ce système.

DOMAINE D'APPLICATION

- Espace extérieur (ex : toiture terrasse collective) pour unité extérieure
- Espace intérieur suffisant pour accueillir un ballon d'eau chaude électrique ou thermodynamique
- Adapté aux logements T2 et plus.
- Bonne performance énergétique de l'enveloppe



POINTS FORTS

- Production de chauffage et de froid
- Encombrement intérieur limité au split ou à la console
- Pas de raccordement hydraulique, simple liaison frigorifique entre l'UE et l'unité intérieure (split ou console)

POINTS D'ATTENTION

- Intégration architecturale et acoustique de l'unité extérieure à anticiper
- Ne traite pas l'ECS, nécessite l'ajout d'un ballon d'eau chaude électrique ou thermodynamique

CAPACITÉS ET PERFORMANCES

Puissance nominale disponibles selon modèles : de 2 à 8 kW

SCOP certifié (Norme EN14825) de 4,1 à 4,6

SEER certifié (Norme EN14825) de 6,2 à 8,1

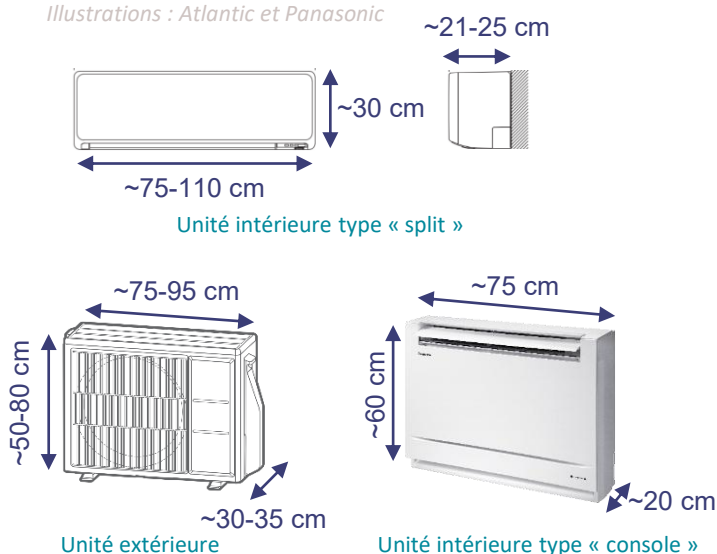
Puissance acoustique :

- Unité intérieure $\approx 54-63$ dB
- Unité extérieure $\approx 62-68$ dB

IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS

■ Dimensions

Illustrations : Atlantic et Panasonic



■ Intégration

La présence d'une unité extérieure nécessite un espace extérieur comme un balcon ou, si le logement proche du plancher haut, en toiture terrasse technique collective. La distance D séparant l'UE du module intérieur ainsi que le dénivelé d acceptable entre ces 2 éléments sont limités et dépendent de chaque machine mais généralement $D_{\max} = 20-30$ m et $d_{\max} = 10-20$ m.

Si l'évacuation des condensats n'est pas possible à l'extérieur (en balcon ou en façade), une gestion des condensats côté intérieur est à prévoir (récupération et acheminement vers un exutoire adapté avec potentielle pompe de relevage le cas échéant).

Les liaisons frigorifiques reliant l'UE au logement doivent être visitables. Ceci implique souvent un positionnement dans les parties communes dont les modalités d'intégration et de camouflage doivent être validées au près de la copropriété.

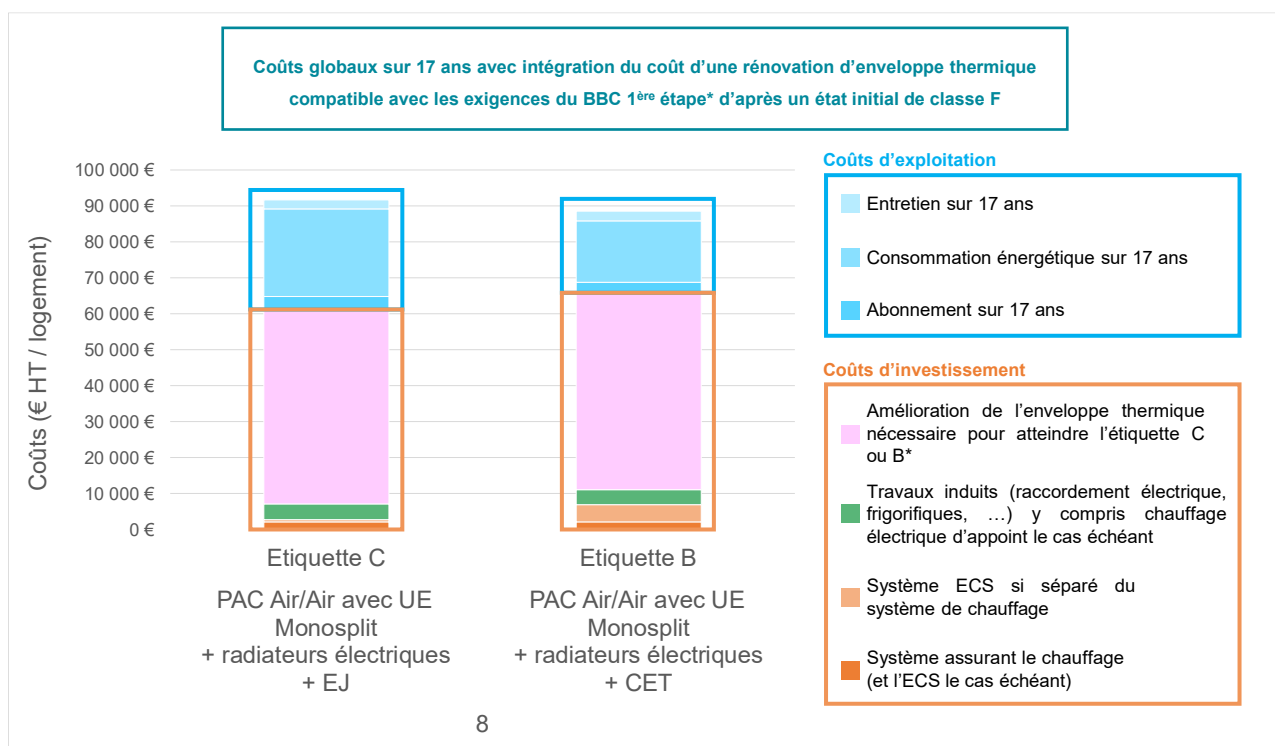
En plus des traditionnels « split » il existe d'autres types d'unités intérieures permettant de multiplier les configurations d'intégration possibles (exemple : consoles en lieu et place des anciens radiateurs hydrauliques).

8 PAC Air/Air avec unité extérieure + Monosplit

BONNES PRATIQUES

- Sélectionner un matériel avec performances certifiées.
- L'UE ne doit pas être trop confinée afin de ne pas aspirer l'air qu'elle rejette (recyclage d'air), ce qui engendrerait une baisse de performance. Attention, certains dispositifs de camouflage entraînent ce recyclage et grèvent les performances des PAC.
- Considérer l'impact acoustique de l'UE : mobiliser un acousticien pour valider son positionnement, éviter la transmission des vibrations en positionnant l'UE sur des plots anti vibratiles et en la désolidarisant des canalisations (ex : raccord flexible).
- Pose en toiture terrasse technique collective à privilégier. Attention au dénivelé max toléré.
- De l'eau de condensation peut apparaître sous l'UE, privilégier un support drainant.
- Considérer les règles d'urbanisme locales, une déclaration préalable est notamment à réaliser. Un accord de la copropriété pour valider la position de l'unité extérieure et la disposition des réseaux dans les parties communes est à obtenir.
- Adapter la puissance de l'abonnement électrique si besoin. En cas d'installation du système dans plusieurs logements de l'immeuble, contacter le gestionnaire du réseau pour anticiper l'impact technico-économique sur la colonne montante.
- Si l'UE est en terrasse, anticiper la réfection future de toiture et veillez à la qualité des éventuels percements de l'étanchéité.
- Nettoyage des filtres de l'unité intérieure jusqu'à 1 fois/mois en hiver par retrait du capot avant et brossage des filtres avec une brosse à poils souples.
- Entretien réglementairement obligatoire tous les 2 ans pour les systèmes thermodynamiques d'une puissance nominale > 4 kW. Cependant, quelle que soit la puissance, privilégier un suivi régulier par un professionnel. Nettoyage de l'UE minimum 1 fois/an.
- Prévoir en plus de la dépose de l'ancien générateur (chaudière gaz) la dépose du réseau hydraulique de chauffage émetteurs compris.
- Prévoir l'éventuelle pose d'un ballon ECS électrique ou d'un CET pour assurer la production d'ECS.

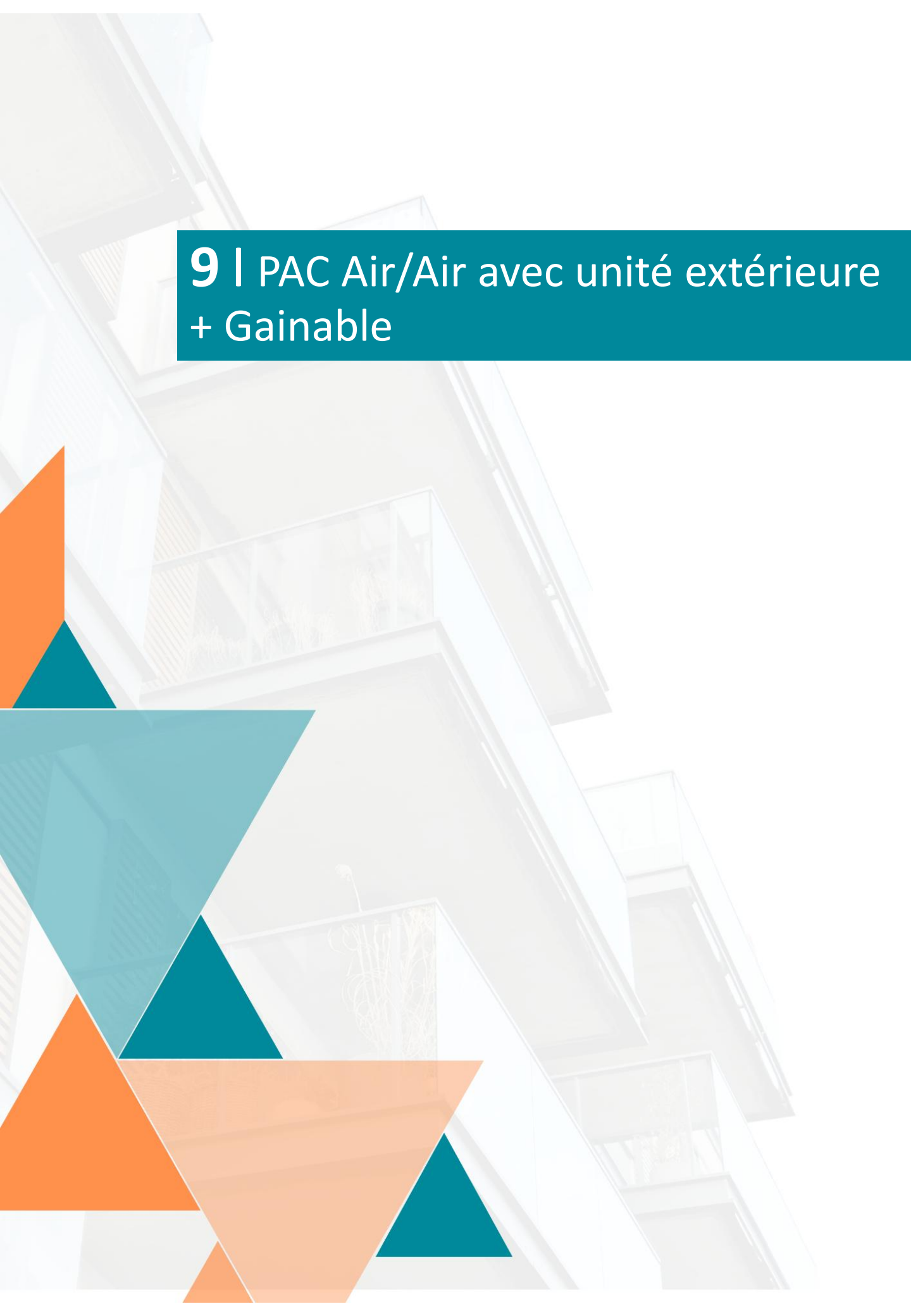
COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION



* Cette réhabilitation est compatible avec les exigences du BBC 1^{ère} étape et inclut donc a minima la réfection de la ventilation et le traitement de 2 lots de l'enveloppe parmi : plancher haut, plancher bas, mur et fenêtres. Le bâtiment rénové est un logement collectif de 5 T3 initialement classé en étiquette F. Un état initial de classe DPE plus performante (étiquette plus haute) aurait engendré des coûts de réhabilitation moins importants.

Pour plus d'informations concernant les contraintes d'intégration et les coûts d'investissement d'un CET, se référer à la fiche n°10.

Le gain d'étiquette engendrera une plus-value de la valeur du bien immobilier de l'ordre de 17 % si l'étiquette C est atteinte et de 23 % si l'étiquette B est atteinte (source : www.notaires.fr)

The background of the page features a low-angle, perspective view of a modern building's facade. The building has multiple levels with glass railings and balconies. Overlaid on the left side of the image are several large, semi-transparent geometric shapes: a large orange triangle pointing upwards, a teal triangle pointing downwards, and a large orange triangle pointing downwards. The text is positioned in a dark teal rectangular box in the upper right area.

9 | PAC Air/Air avec unité extérieure + Gainable

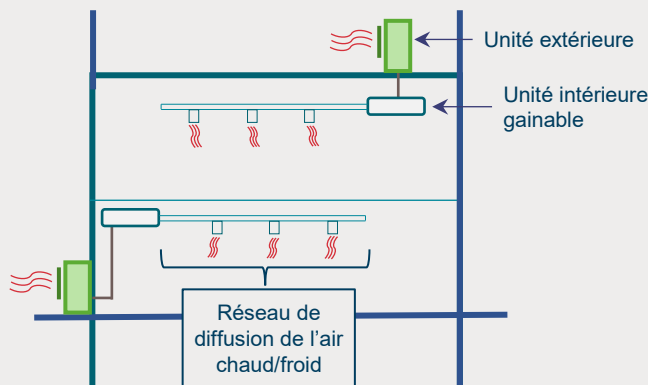
9 | PAC Air/Air avec unité extérieure + Gainable

DESCRIPTIF GÉNÉRAL

Cette solution capte des calories sur l'air extérieur et alimente via un réseau frigorifique une unité intérieure de type caisson gainable. Cette unité intérieure gainable prélève de l'air dans le logement pour le chauffer et le distribuer dans l'ensemble des pièces via un réseau de gaines de soufflage. La température peut être pilotée pièce par pièce ou à l'échelle du logement. La plupart des PAC Air/Air sont réversibles et sont capables de produire du froid. L'ECS est produite indépendamment de ce système.

DOMAINE D'APPLICATION

- Espace extérieur (ex : toiture terrasse collective) pour unité extérieure
- Espace intérieur suffisant pour accueillir un ballon d'eau chaude électrique ou thermodynamique
- Adapté aux logements T2 et plus qui ont une circulation desservant les différentes pièces
- Bonne performance énergétique de l'enveloppe



POINTS FORTS

- Production de chauffage et de froid
- Encombrement intérieur limité au faux plafond dans la circulation
- Pas de raccordement hydraulique, simple liaison frigorifique entre l'UE et le caisson gainable

POINTS D'ATTENTION

- Intégration architecturale et acoustique de l'unité extérieure à considérer
- Anticiper l'intégration des gaines de soufflage d'air (le plus souvent en faux plafond du couloir)
- Le système décrit ne traite pas l'ECS et nécessite l'ajout d'un ballon d'eau chaude électrique ou thermodynamique. *Nota : certains systèmes intègrent un module intérieur qui traite l'ECS.*

Puissance acoustique :

- Unité intérieure $\approx 51-57$ dB
- Unité extérieure $\approx 60-70$ dB en fonction de la puissance

CAPACITÉS ET PERFORMANCES

Puissance nominale disponibles selon modèles : de 4 à 10 kW

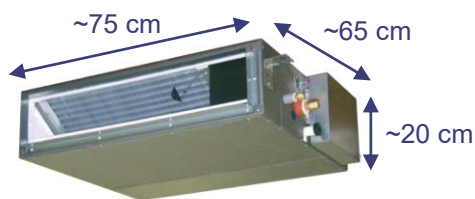
SCOP certifié (Norme EN14825) de 4,1 à 4,2

SEER certifié (Norme EN14825) de 5,6 à 5,9

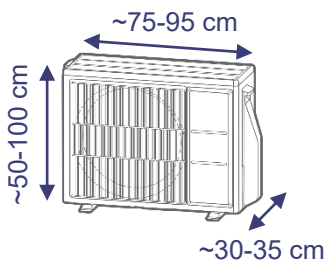
IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS

■ Dimensions

Illustrations : Atlantic et Panasonic



Unité intérieure gainable



Unité extérieure

■ Intégration

La présence d'une unité extérieure nécessite un espace extérieur comme un balcon ou, si le logement proche du plancher haut, en toiture terrasse technique collective. La distance D séparant l'UE du caisson gainable intérieur ainsi que le dénivelé d acceptable entre ces 2 éléments sont limités et dépendent de chaque machine mais généralement $D_{\max} = 20-30$ m et $d_{\max} = 15-20$ m.

Le caisson gainable et le réseau de gaines isolées associé doivent être intégrés dans un faux plafond « étanche » constitué de plaques de plâtres et de bande à joints d'une hauteur comprise entre 25 et 30 cm. Pour des raisons acoustiques, l'implantation du caisson sera privilégiée dans la buanderie, le cellier et les WC ou à défaut dans l'entrée ou la salle de bains. Une trappe devra être ménagée dans le faux plafond afin de rendre l'accès possible aux 4 côtés du caisson pour les opérations de maintenance.

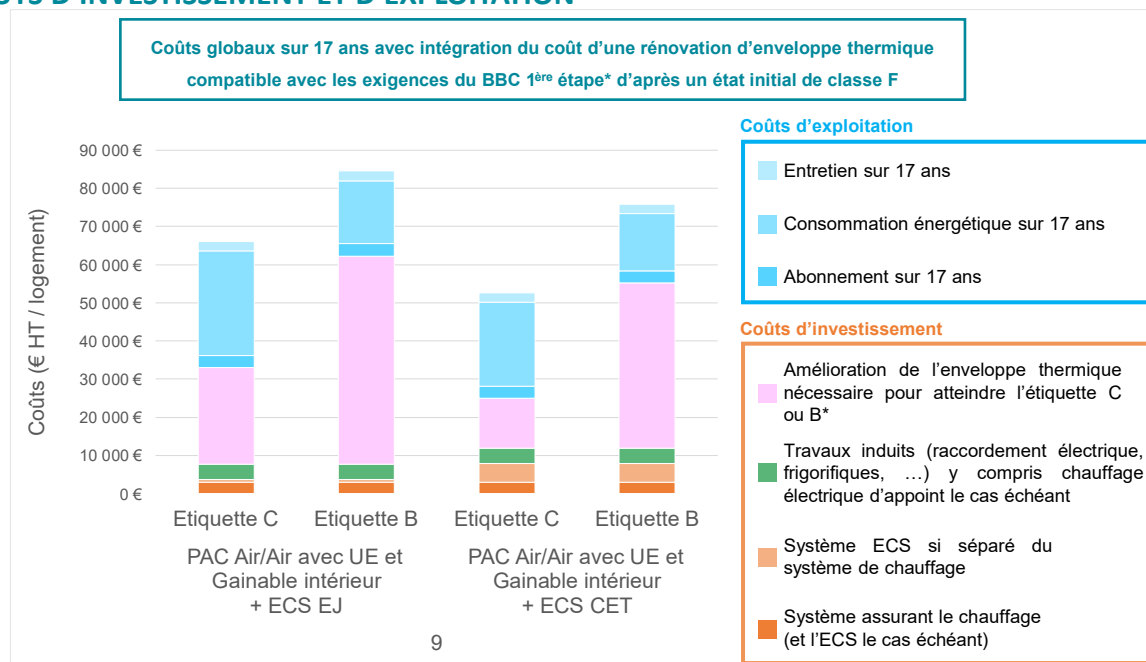
Les liaisons frigorifiques reliant l'UE au logement doivent être visitables. Ceci implique souvent un positionnement dans les parties communes dont les modalités d'intégration et de camouflage doivent être validées auprès de la copropriété.

9 | PAC Air/Air avec unité extérieure + Gainable

BONNES PRATIQUES

- Sélectionner un matériel avec performances certifiées. Privilégier les fluides frigorigènes à faible impact type R290.
- L'UE ne doit pas être trop confinée afin de ne pas aspirer l'air qu'elle rejette (recyclage d'air) ce qui engendrerait une baisse de performance. Attention, certains dispositifs de camouflage entraînent ce recyclage et grèvent les performances des PAC.
- Considérer l'impact acoustique de l'UE : mobiliser un acousticien pour valider son positionnement, éviter la transmission des vibrations en positionnant l'UE sur des plots anti vibratiles et en la désolidarisant des canalisations (ex : raccord flexible).
- Pose en toiture terrasse technique collective à privilégier. Attention au dénivelé max toléré.
- De l'eau de condensation peut apparaître sous l'UE, privilégier un support drainant.
- Considérer les règles d'urbanisme locales, une déclaration préalable est notamment à réaliser. Un accord de la copropriété pour valider la position de l'unité extérieure et la disposition des réseaux dans les parties communes est à obtenir.
- Adapter la puissance de l'abonnement électrique si besoin. En cas d'installation du système dans plusieurs logements de l'immeuble, contacter le gestionnaire du réseau pour anticiper l'impact technico-économique sur la colonne montante.
- Si l'UE est en toiture terrasse, anticiper la réfection future de la toiture et veillez à la qualité des percements de l'étanchéité.
- De manière générale, le système dans son ensemble doit être entretenu 1 fois par an (nettoyage des diffuseurs et du bac à condensat, vérification du bon fonctionnement des éventuels volets motorisés...).
- Entretien réglementairement obligatoire tous les 2 ans pour les systèmes thermodynamiques d'une puissance nominale > 4 kW. Cependant, quelle que soit la puissance, privilégier un suivi régulier par un professionnel. Entretien général du système minimum 1 fois/an : nettoyage de l'UE, nettoyage des diffuseurs et du bac à condensat, vérification du bon fonctionnement des éventuels volets motorisés...
- Prévoir en plus de la dépose de l'ancien générateur (chaudière gaz) la dépose du réseau hydraulique de chauffage émetteurs compris.
- Prévoir l'éventuelle pose d'un ballon ECS à effet joule ou d'un CET pour assurer la production d'ECS.
- Faire cheminer les gaines de manière que la longueur de chacune soit identique afin d'assurer un auto-équilibre aérodynamique de l'installation. Pour éviter un inconfort acoustique, la longueur de gaine minimale est de 3 m (faire serpenter les gaines en conséquence).
- Les gaines ne devront pas être croisées entre elles afin d'éviter tout phénomène d'écrasement.

COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION



* Cette réhabilitation est compatible avec les exigences du BBC 1^{ère} étape et inclut donc a minima la réfection de la ventilation et le traitement de 2 lots de l'enveloppe parmi : plancher haut, plancher bas, mur et fenêtres. Le bâtiment rénové est un logement collectif de 5 T3 initialement classé en étiquette F. Un état initial de classe DPE plus performante (étiquette plus haute) aurait engendré des coûts de réhabilitation moins importants.

Pour plus d'informations concernant les contraintes d'intégration et les coûts d'investissement d'un CET, se référer à la fiche n°10.

Le gain d'étiquette engendrera une plus-value de la valeur du bien immobilier de l'ordre de 17 % si l'étiquette C est atteinte et de 23 % si l'étiquette B est atteinte (source : www.notaires.fr).

The background of the slide features a low-angle, perspective view of a modern building's facade. The building has multiple levels with glass railings and balconies. Overlaid on the left side of the image are several large, semi-transparent geometric shapes: a large orange triangle pointing upwards, a teal triangle pointing downwards, and a large orange triangle pointing downwards. The text is positioned in a dark teal rectangular box in the upper right area.

10 | Chauffe-eau Thermodynamique (CET)

10 | Chauffe-eau Thermodynamique (CET)

DESCRIPTIF GÉNÉRAL

Un chauffe-eau thermodynamique (CET) se compose d'une petite pompe à chaleur et d'une cuve disposant d'une isolation thermique (la PAC est disposée au-dessus du ballon). Il prélève les calories sur l'air extérieur (aucun lien ou interférence avec la VMC). L'énergie récupérée est ensuite transmise à la cuve où est stockée l'eau chaude sanitaire.

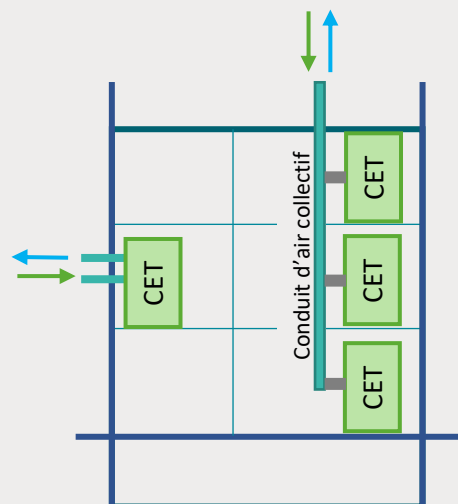
Deux technologies sont disponibles :

- Double conduit ou à ventouse concentrique en façade
- Conduit collectif vertical ventouse concentrique en gaine technique

NOTE : certains CET peuvent être alimentés par l'air extrait de la VMC

DOMAINE D'APPLICATION

- Espace intérieur suffisant pour le CET
- Possibilité de percer la façade
- Possibilité de carotter en façade ou en toiture si impossibilité d'exploiter un conduit collectif



POINTS FORTS

- Absence d'unité extérieure et sorties possibles en toiture ou en façade. Intégration architecturale et enjeux acoustiques extérieurs facilités.
- Raccordement uniquement de l'ECS

POINTS D'ATTENTION

- Peut nécessiter un placard technique voire acoustique (variable suivant le modèle et sa situation)
- Ne traite que l'ECS

CAPACITÉS ET PERFORMANCES

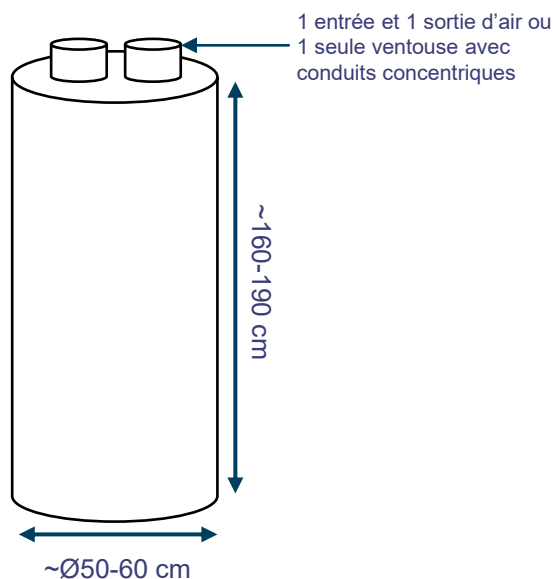
COP certifié (Norme EN14511) ≈ 3

Puissance acoustique : 40 à 55 dB(A) selon modèle

Volume du ballon ECS : de 100 à 300 L (voire plus)

IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS

■ Dimensions



■ Intégration

Il est conseillé de mettre le CET dans un placard : l'emprise au sol est d'environ 0,6 m² pour un CET de 100-150 L et 0,8 m² pour un CET de 200-250 L. La hauteur est d'environ 1,8 m (2,30 m avec raccordement et support). Certaines versions murales permettent de glisser un appareil électroménager de type machine à laver sous le CET.

Le positionnement préconisé est différent suivant que le raccordement est individuel ou collectif :

- Individuel : double conduit ou à ventouse concentrique en façade. Positionner le CET à proximité des façades ou du plancher haut pour limiter le cheminement vertical ou horizontal des gaines d'aspiration et refoulement d'air ;
- Conduit collectif en gaine technique : positionner le CET en salle de bains les uns au-dessus des autres.

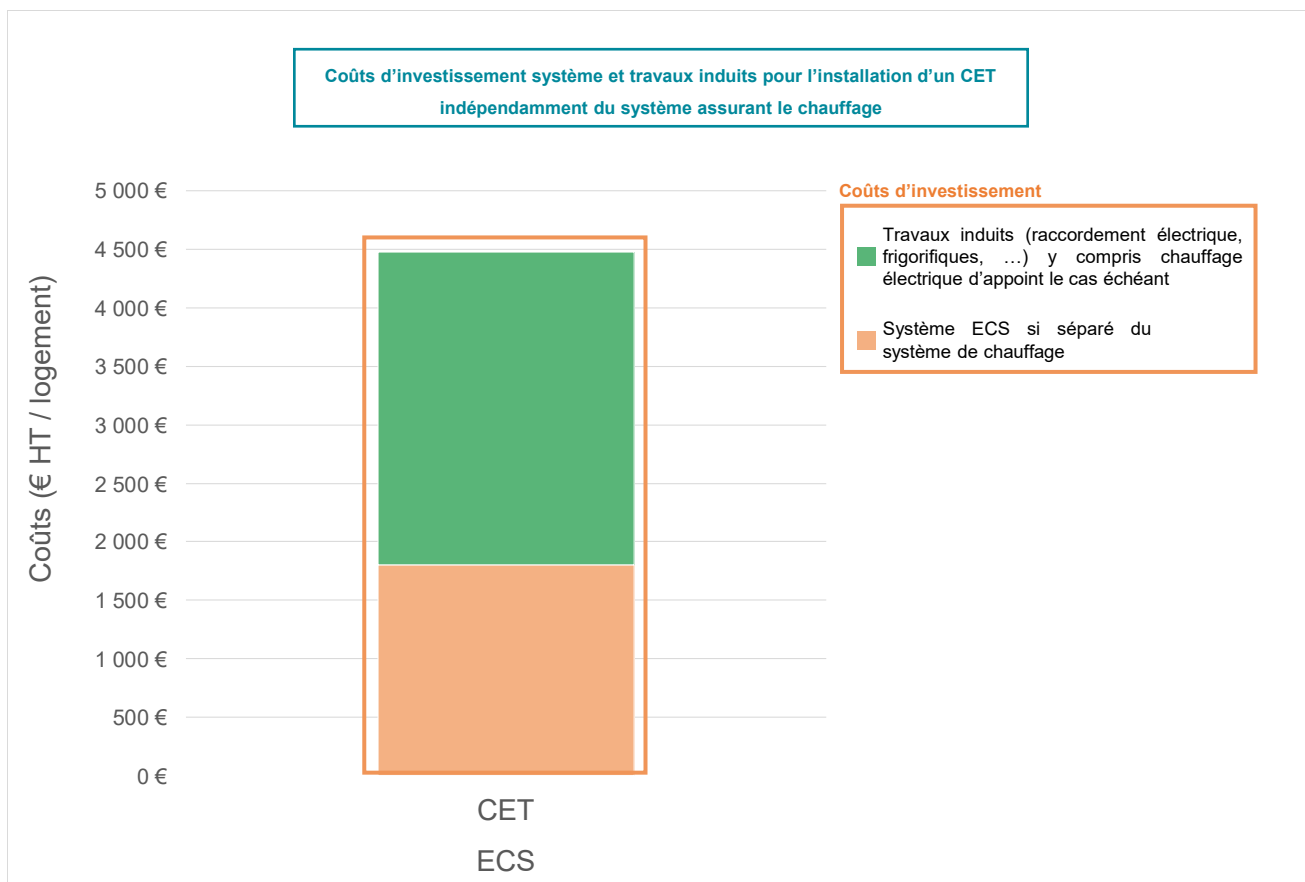
Le raccordement individuel du CET, si celui-ci est impossible en toiture, implique 1 à 2 percements de la façade en Ø160 mm et d'éventuels soffites afin de camoufler les réseaux aérauliques.

10 | Chauffe-eau Thermodynamique (CET)

BONNES PRATIQUES

- Idéalement, le CET devra être intégré dans un placard acoustique et être éloigné des pièces de nuit.
- Les gaines devront être isolées afin d'éviter les phénomènes de condensation.
- Les gaines devront être rigides ou semi-rigides afin d'éviter les phénomènes d'écrasement et de pincement.
- Un bac de rétention d'eau doit être positionné sous le CET si les locaux sous-jacents sont habités.
- L'entretien annuel doit intégrer :
 - Sur la PAC : vérification de la propreté du conduit d'évacuation des condensats, nettoyage du filtre du régulateur de pression, nettoyage de l'évaporateur, vérifier la charge en fluide.
 - Sur le ballon ECS : contrôle de l'entartrage et de l'anode en magnésium le cas échéant.
- Respecter les contraintes de gainage propres à chaque modèle de CET (longueur et nombre de coude max).

COÛTS D'INVESTISSEMENT



The background of the page features a low-angle, upward-looking photograph of a modern building's facade. The building has multiple levels with balconies enclosed by glass railings. The image is semi-transparent, allowing a series of overlapping geometric shapes to be seen in the foreground. These shapes include large triangles and polygons in shades of orange and teal. The word "ANNEXES" is centered in the upper half of the image, enclosed within a thin teal rectangular border.

ANNEXES

BÂTIMENT TYPE ET TYPOLOGIE DES LOGEMENTS SIMULÉS

Les caractéristiques du bâtiment type sur lequel les séries de simulations DPE ont été réalisées sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques du bâtiment type dans l'état existant	
Période constructive	1948 – 1974
Zone Climatique	H1
SHAB Immeuble / SHON Immeuble	320 m²shab / 418 m²shon
Nombre de logements	5
Surface moyenne des logements	65 m² (T3)
Mitoyenneté	Non mitoyen
Chauffage	Chaudière gaz basse température individuelle installée entre 2001 et 2015
ECS	Reliée au chauffage
Ventilation	Ventilation naturelle par ouverture des fenêtres
Classe DPE	F

De nombreux facteurs, souvent interdépendants, influencent le classement d'un logement sur l'étiquette DPE (Diagnostic de Performance Énergétique), tels que la typologie du logement ou sa position au sein du bâtiment. C'est pourquoi les gains énergétiques, les réductions d'émissions de gaz à effet de serre (GES), ainsi que les éventuels changements de classe DPE rendus possibles par l'installation des différents systèmes (en lien avec une rénovation partielle ou complète de l'enveloppe thermique) ont été analysés à l'échelle du bâtiment dans son ensemble. Le DPE est donc calculé à l'échelle du bâtiment, et non logement par logement. Le bâtiment de référence utilisé pour cette étude est composé de cinq logements T3 identiques de 65 m² (typologie moyenne).

AMÉLIORATION DE L'ENVELOPPE THERMIQUE

Les travaux d'amélioration thermique de l'enveloppe du bâtiment peuvent concerner 5 postes distincts :

- l'isolation du plancher haut,
- l'isolation du plancher bas,
- l'isolation des murs,
- le remplacement des fenêtres (menuiseries extérieures),
- la ventilation.

Les performances thermiques visées pour chacun de ces postes reprennent les exigences minimales de résistance thermique nécessaires pour atteindre un niveau de rénovation compatible avec le label BBC Rénovation 2024 – 1^{ère} étape. Ces exigences correspondent également à celles requises pour bénéficier des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE). Les coûts associés à ces travaux, pour atteindre ces performances, sont estimés à partir d'une base de données fournie par un bailleur social parisien. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Postes concernés	Exigences minimales résistance de l'isolation	Prix (€HT/m²)
Murs en façade ou en pignon (ITE)	R ≥ 4,4 m².K/W	300
Planchers bas	R ≥ 3 m².K/W	150
Toitures terrasses inaccessibles	R ≥ 7,5 m².K/W	350
Menuiseries	U < 1,3 W/m².K	1 000

Postes concernés	Prix (€HT/logement)
Ventilation	2 000

ANNEXES

COÛTS D'EXPLOITATION

Les coûts d'exploitation incluent :

- Le coût de l'abonnement ;
- Le coût de la consommation énergétique ;
- Le coût de la maintenance.

Les coûts d'exploitation sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Coût d'exploitation	Prix
Coût d'un abonnement gaz	330,79 €/an
Coût d'un abonnement de 3 kVA (Abonnement pour solution gaz)	140,74 €/an
Coût d'un abonnement de 6 kVA	185,64 €/an
Coût du kWh d'électricité (Août 2025) <i>Augmentation annuelle de 4%</i>	0,1952 €/kWh
Coût du kWh de gaz (Août 2025) <i>Augmentation annuelle de 4%</i>	0,10801 €/kWh
Coût de la maintenance	Dépendant des solutions*

*Les coûts de maintenance ont été estimés d'après la documentation et les entretiens effectués avec les industriels.

ANNEXES : LISTE DES TRAVAUX INDUITS

01 : PAC Air/Eau double ou triple service avec UE

- Dépose de l'ancien générateur
- Fiabilisation du réseau hydraulique existant avec désembouage des émetteurs et pose de robinets thermostatiques. Etant donné la sensibilité des PAC aux pollutions d'eau et notamment aux boues, cette étape est indispensable pour une installation pérenne.
- Raccordement hydraulique du module intérieur aux réseaux de chauffage et d'ECS existants
- Raccordement frigorifique (ou hydraulique) entre l'unité extérieure et le module intérieur
- Raccordement électrique de l'installation au réseau existant

02 : PAC Air/Air monosplit avec module de production ECS

- Dépose de l'ancien générateur et du réseau hydraulique de chauffage, émetteurs compris
- Raccordement hydraulique du CET aux réseaux ECS existants
- Raccordement frigorifique entre l'unité extérieure et l'unité intérieure monosplit ainsi que le CET
- Raccordement électrique de l'installation au réseau existant
- Éventuel placard technique pour accueillir le CET
- Installation le cas échéant d'émetteurs effet joule dans les pièces non traitées par le système

03 : PAC Air extrait/Eau double ou triple service sans UE

- Dépose de l'ancien générateur
- Fiabilisation du réseau hydraulique existant avec désembouage des émetteurs et pose de robinets thermostatiques. Etant donné la sensibilité des PAC aux pollutions d'eau et notamment aux boues, cette étape est indispensable pour une installation pérenne.
- Raccordement hydraulique de la PAC aux réseaux de chauffage et d'ECS existants
- Carottage de la façade en Ø125 ou 160 mm selon débit à extraire
- Raccordement aéraulique de la VMC intégrée à la PAC aux extractions des pièces humides (voir débits minimaux à extraire) et éventuels soffites associés
- Éventuel remplacement des entrées d'air par des compatibles avec VMC autoréglables
- Création d'un placard technique ou acoustique
- Raccordement électrique de l'installation au réseau existant

04 : PAC Air/Air monobloc sans UE

- Dépose de l'ancien générateur et du réseau hydraulique de chauffage, émetteurs compris
- 2 percements de façade d'un diamètre compris entre 160 et 200 mm selon la puissance du modèle adapté (souvent 200 mm pour les modèles associés aux pièces de vie)
- Gestion des condensats soit par un percement de 20 mm pour rejet en façade soit par récupération et acheminement vers un exutoire adapté à l'intérieur avec potentielle pompe de relevage le cas échéant
- Installation le cas échéant d'émetteurs effet joule dans les pièces non traitées par le système

05 : PAC Air/Air avec UE + Multisplit

- Dépose de l'ancien générateur et du réseau hydraulique de chauffage, émetteurs compris
- Raccordement frigorifique entre l'unité extérieure et les unités intérieures
- Raccordement électrique de l'installation au réseau existant
- Éventuelle pose d'un ballon ECS à effet joule ou d'un CET pour assurer la production d'ECS

ANNEXES : LISTE DES TRAVAUX INDUITS

06 : PAC Air/Eau double service sans UE

- Dépose de l'ancien générateur
- Fiabilisation du réseau hydraulique existant avec désembouage des émetteurs et pose de robinets thermostatiques. Etant donné la sensibilité des PAC aux pollutions d'eau et notamment aux boues, cette étape est indispensable pour une installation pérenne.
- Raccordement hydraulique de la PAC aux réseaux de chauffage et d'ECS existants
- Création d'un percement de 60 * 60 cm dans la façade pour pose de la grille d'amenée/de rejet d'air
- Création d'un placard technique ou acoustique
- Raccordement électrique de l'installation au réseau existant

07 : PAC Air/Air sans UE et avec production ECS

- Dépose de l'ancien générateur et du réseau hydraulique de chauffage, émetteurs compris
- Création d'un placard acoustique
- 2 carottages de la façade en Ø160 mm (si raccordement individuel)
- Raccordement aéraulique pour apport et rejet d'air en façade ou en toiture + raccordement aéraulique intérieur pour soufflage et reprise d'air dans la pièce de vie
- Raccordement hydraulique de la PAC au réseau d'ECS existant
- Raccordement électrique de l'installation au réseau existant
- Installation le cas échéant d'émetteurs effet joule dans les pièces non traitées par le système

08 : PAC Air/Air avec UE + Monosplit

- Dépose de l'ancien générateur et du réseau hydraulique de chauffage, émetteurs compris
- Raccordement frigorifique entre l'unité extérieure et les unités intérieures
- Raccordement électrique de l'installation au réseau existant
- Éventuelle pose d'un ballon ECS à effet joule ou d'un CET pour assurer la production d'ECS

09 : PAC Air/Air avec UE + Gainable

- Dépose de l'ancien générateur et du réseau hydraulique de chauffage, émetteurs compris
- Mise en œuvre d'un faux plafond « étanche » en plaques de plâtres (hauteur comprise entre 20 et 30cm) + bande à joints
- Cheminement de gaines isolées en faux plafond + installation de grilles de soufflage (et reprise si nécessaire) pour chaque pièce
- Raccordement de l'évacuation des condensats du caisson gainable vers un exutoire adapté. Si solution gravitaire impossible, prévoir une pompe de relevage et toutes suggestions associées
- Raccordement frigorifique entre l'unité extérieure et les unités intérieures
- Raccordement électrique de l'installation au réseau existant
- Éventuelle pose d'un ballon ECS à effet joule ou d'un CET pour assurer la production d'ECS

10 : Chauffe-eau Thermodynamique (CET)

- Dépose de l'ancien générateur
- Création d'un placard technique simple voire acoustique
- 1 à 2 carottages de la façade (si raccordement individuel)
- Raccordement aéraulique pour apport et rejet d'air en façade ou en toiture et éventuels soffites associés
- Raccordement hydraulique du CET au réseau d'ECS existant
- Raccordement électrique de l'installation au réseau existant

GLOSSAIRE

BBC : Bâtiment Basse Consommation au sens de la définition de 2024

CET (Chauffe-Eau Thermodynamique) : PAC dédiée uniquement à l'ECS avec un ballon intégré

DS (Double Service) : système assurant le Chauffage et l'Eau Chaude Sanitaire

ECS : Eau Chaude Sanitaire

EU : Eaux usées

EJD (Effet Joule (Direct)) : chauffage électrique simple (ne faisant pas appel à une PAC)

PAC : Pompe A Chaleur. Peut être A/O (Air-Eau), A/A (Air/Air) ou O/O (Eau/Eau)

SCOP : Coefficient de Performance Saisonnier

SEER : Ratio d'Efficacité Energétique Saisonnier

STR : Structure

TT : Toiture Terrasse

UE : Unité Extérieure

VMC : Ventilation Mécanique Contrôlée