



Buildwise

Magazine

Édition
Installations
techniques



juillet-août
2025

P08. Boucles d'eau chaude sanitaire
P18. Entretien des pompes à chaleur
P24. Automatisation des bâtiments

Sommaire

Buildwise Magazine juillet-août 2025



04

Stockage et production d'ECS :
batterie PCM ou boiler électrique ?



06

Toilettes économes en eau :
une évacuation sans encombre !



08

Boucles ECS :
leur conception fait la différence



10

Conseils pour une installation stable
du receveur de douche



12

Ventilation résidentielle avec filtres à
poches : finis les soucis d'entretien



14

Chauffer à basse température
grâce au système de refroidissement



16

Ventilation des bâtiments ouverts au public :
solutions pour les bâtiments existants



18

Entretien des pompes à chaleur :
les éléments à inspecter



20

Comment atténuer
le bruit d'une pompe à chaleur ?



22

Maintenance des installations techniques :
structurez vos données



24

Automatisation des bâtiments :
de nouvelles exigences européennes



26

Connection Tour



27

Salons et événements

La gestion des données : un enjeu incontournable pour le secteur des installations

Le secteur de la construction franchit des étapes décisives vers une numérisation accrue. Cette évolution se concrétise notamment par l'utilisation de nouvelles technologies, telles que le *scanning*, les drones, les caméras à 360° ou encore les dispositifs IoT (*Internet of Things*). On entend souvent dire que les données sont le nouvel or noir. Cette comparaison souligne le **potentiel que représente leur exploitation** pour relever un certain nombre de défis, qu'il s'agisse d'améliorer la productivité et l'efficacité ou de répondre aux enjeux énergétiques.

Pour le secteur des installations techniques, valoriser ces données s'impose comme une évidence. Cela offre la possibilité de contrôler et d'ajuster, presque en temps réel, le fonctionnement des installations, afin de réduire leur consommation, d'optimiser le confort des occupants ou de détecter des anomalies, comme des fuites d'eau. La gestion efficace des données contribue également à la mise en place d'un **entretien préventif** des équipements (voir [article Buildwise 2024/04.08](#)). Les débouchés pour les entreprises du secteur des installations sont très nombreux, à condition de maîtriser la gestion de cette masse d'informations.

Les débouchés pour les entreprises du secteur des installations sont très nombreux, à condition de maîtriser la gestion de cette masse d'informations.

Cependant, cette gestion soulève logiquement des questions. La première étape consiste à structurer ces données (voir pages 22-23) ! À court terme, des outils basés sur l'intelligence artificielle (IA) permettront de les exploiter



Charlotte Euben,
Innovation Manager

pleinement, mais aussi d'**interconnecter les données issues de différents appareils**. Un récent workshop, organisé au sein du Comité technique 'Chauffage et climatisation', a permis d'analyser et de discuter de l'impact de l'IA, tant à court qu'à long terme. Plusieurs entreprises pionnières utilisent déjà l'IA, mais cette rencontre a aussi mis en lumière certaines incertitudes sur la durabilité et sur l'empreinte sociétale de cette nouvelle technologie. Selon nous, l'IA doit être considérée comme **un outil au service de l'humain**. Elle ne transformera pas le métier de base des installateurs, mais en facilitera certains aspects.

C'est pour mieux exploiter le potentiel des données et soutenir l'ensemble du secteur qu'est né notre **Data Connection Center (DCC)**. Cet espace de démonstration offre aux professionnels la possibilité de découvrir concrètement les usages possibles des données de monitoring, des dispositifs IoT et des innovations en situation réelle. Au-delà de la dimension démonstrative, l'infrastructure se prête également au développement de projets pilotes et d'innovation.



Le DCC peut être visité sur notre site de Zaventem, sur simple rendez-vous. N'hésitez pas à scanner le code QR ci-contre pour vous inscrire.



Stockage et production d'ECS : batterie PCM ou boiler électrique ?

Buildwise a analysé un certain nombre de batteries utilisant un matériau à changement de phase pour la production d'eau chaude sanitaire. L'une de ces batteries a été comparée à un boiler électrique émaillé classique. Résultat : une solution plus compacte, plus durable, nécessitant peu d'entretien, mais dont le coût est 2 à 4,5 fois plus élevé.

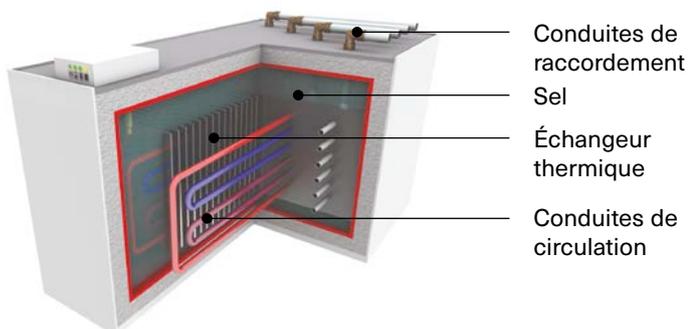
C. Jacques, B. Poncelet, Buildwise

Comment ça marche ?

Contrairement à un boiler classique qui stocke de l'eau chaude sanitaire (ECS), une **batterie PCM (Phase Change Material) emmagasine l'énergie thermique sous forme latente**, par changement de phase. Elle repose sur un matériau spécifique – souvent un sel hydraté – qui change d'état à une température cible, généralement autour de 60 °C pour produire l'ECS.

Stocker la chaleur

Quand le PCM atteint sa température de changement de phase, il fond et passe de l'état solide à l'état liquide. Ce changement absorbe une grande quantité d'énergie – appelée chaleur latente – sans augmenter la température du matériau. Ce principe permet de stocker davantage d'énergie thermique à volume égal qu'un système classique. Comme un boiler, une batterie PCM se recharge à l'aide d'une résistance électrique (voir figure 1) ou d'une source de chaleur externe (pompe à chaleur, panneaux solaires thermiques, ...).



1 Coupe et composants internes de la batterie PCM testée.

Restituer la chaleur

Lorsque de l'eau froide circule dans l'échangeur thermique intégré au PCM, ce dernier se solidifie. Il libère alors la chaleur stockée, chauffant instantanément l'eau sanitaire. Tant que le matériau conserve sa température de changement de phase (≈ 60 °C), il libère une énergie constante et stable.

Dès lors, la principale différence entre une batterie PCM et un boiler électrique réside dans le mode de stockage de l'énergie. Le choix dépendra des avantages pratiques liés à chaque technologie.

Résultats d'essais comparatifs

Buildwise a mené des essais pour évaluer les performances d'une batterie PCM (V40 ⁽¹⁾ = 105 L) en la comparant à un boiler électrique émaillé (V40 = 114 L).

Sauf mention contraire, les résultats présentés ci-après sont spécifiques aux modèles testés, dans des conditions précises. Ils ne sont donc pas généralisables. Les performances peuvent varier selon les marques et les configurations.

Points d'attention concernant les batteries PCM

- **Compacité** : pour une quantité d'énergie équivalente, la batterie PCM testée est environ 1,5 fois plus compacte que le boiler électrique testé. De plus, alors que les boilers

⁽¹⁾ Volume d'eau chaude mitigée à 40 °C, obtenu en mélangeant l'ECS provenant du boiler ou de la batterie PCM avec de l'eau froide à 10 °C.

sont souvent verticaux (certains pouvant être fixés au mur), avec des raccordements uniquement par le bas, la batterie PCM que nous avons testée doit nécessairement être posée à l'horizontale (au sol, dans une armoire, ...), mais elle offre diverses possibilités de raccordement (côté gauche/droit ou arrière).

- **Durée de vie** : la batterie PCM testée est garantie 10 ans (7.500 cycles) et affiche un potentiel de 40.000 cycles, ce qui représente une durée de vie d'environ 50 ans à raison de deux cycles par jour. Les boilers électriques émaillés, eux, disposent généralement d'une garantie de 5 ans (parfois étendue à 10 ans) et d'une durée de vie estimée entre 10 et 15 ans.
- **Flexibilité** : au-delà de la production d'ECS, la batterie PCM testée peut aussi servir au (pré)chauffage, en fonction du nombre d'échangeurs intégrés (jusqu'à deux).
- **Entretien** : si la dureté de l'eau est inférieure à 15 °f, aucun entretien régulier n'est requis, ce qui n'est pas le cas des boilers (remplacement de l'anode, par exemple).
- **Déstratification** : ce phénomène, présent dans les boilers, réduit la quantité d'ECS réellement disponible par rapport au volume stocké. Les batteries PCM, quant à elles, restituent l'intégralité de l'énergie stockée.
- **Coût initial** : le prix d'une batterie PCM est 2 à 4,5 fois supérieur à celui d'un boiler électrique équivalent en termes de volume et de configuration (²).
- **Équipements supplémentaires** : le fabricant impose de nombreux accessoires complémentaires qui augmentent le coût et l'encombrement de l'installation :
 - une 'vanne 3 voies' thermostatique, qui limite la température de l'ECS pour protéger les conduites et prévenir les brûlures, la température pouvant atteindre 75 °C
 - un réducteur de pression
 - un adoucisseur, si la dureté de l'eau froide dépasse 15 °f (très fréquent en Belgique)
 - un vase d'expansion, même si ce dernier est également recommandé pour un boiler traditionnel
 - une vanne de dérivation, en cas de raccordement à une pompe à chaleur sans vanne intégrée.

Critères équivalents

- **Température d'ECS** : lors du puisage, la température varie selon l'état du PCM (de 75 à 45 °C si la résistance électrique est éteinte). Pour un boiler, la température est plutôt stable et baisse progressivement. Cela dit, comme la température de puisage se situe habituellement entre



- **Poste d'essais** ayant permis de comparer les performances d'une batterie PCM (1) à celles d'un boiler électrique émaillé (2).

38 et 42 °C, une variation au-delà de 45 °C environ reste généralement imperceptible par l'utilisateur.

- **Réactivité** : tant pour le boiler que pour la batterie PCM, la température de l'eau à la sortie est instantanément maximale.
- **Efficacité énergétique** : pour produire la même quantité de chaleur, la batterie PCM testée consomme 8 % d'énergie électrique de moins que le boiler (avec tuyauterie non isolée).
- **Temps de recharge électrique** : le temps nécessaire pour recharger complètement chacune des deux solutions est relativement identique (la batterie PCM se recharge environ 1,1 fois plus rapidement que le boiler, à puissance électrique équivalente).
- **Autoconsommation photovoltaïque** : les deux systèmes peuvent stocker de l'énergie électrique sous forme thermique grâce à un déviateur de puissance qui contrôle la puissance de la résistance électrique, ce qui permet d'optimiser l'autoconsommation d'une production photovoltaïque.
- **Présence de légionelles** : non évaluée dans le cadre de ces essais. 

Cet article a été rédigé dans le cadre de la Guidance technologique C-Tech, subsidiée par Innoviris.

(²) Cette comparaison de prix porte à la fois sur le modèle de batterie PCM testé et sur l'ensemble des modèles de batteries PCM du même fabricant. Les prix peuvent varier en fonction du fabricant, du volume et du nombre d'échangeurs. Les équipements supplémentaires ne sont pas considérés.



Toilettes économes en eau : une évacuation sans encombre !

La **Note d'information technique (NIT) 265**, dédiée à la conception et au dimensionnement des réseaux d'évacuation des eaux usées, concerne les volumes de chasse supérieurs ou égaux à 6 L. De nouvelles recommandations visent désormais à faciliter l'installation de toilettes plus économes : un volume de chasse ajustable, combiné à une limitation de la longueur et du nombre de coudes dans la canalisation, tout en tenant compte du comportement des utilisateurs.

T. Delwiche, L. Vos, C. Jacques, B. Poncelet, B. Bleys, Buildwise

Réduire la consommation d'eau

Les toilettes économes consomment environ 4,5 L d'eau pour la grande chasse et 2 L pour la petite. En plus d'alléger la facture d'eau, ce type d'installation a un impact environnemental et sociétal positif, ce qui est d'autant plus important dans la mesure où **la Belgique fait partie des pays exposés aux pénuries d'eau**. Cependant, la diminution du volume de rinçage réduit la capacité de transport des matières solides, ce qui augmente le risque d'obstruction.

Privilégier un volume de chasse ajustable

Ce risque peut être maîtrisé en optant pour des chasses au volume réglable et pouvant atteindre au moins 6 L si

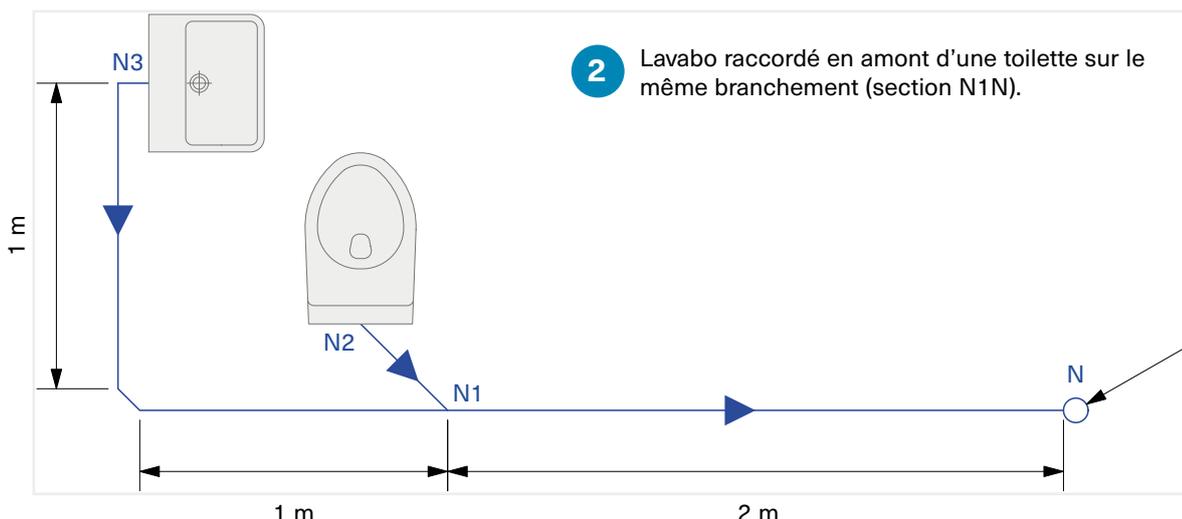
nécessaire. Pour garantir un fonctionnement optimal, le réseau d'évacuation doit être dimensionné pour un volume de chasse de 6 L. Pour ne pas devoir augmenter le volume de chasse, il convient de limiter la longueur de la canalisation et le nombre de coudes (par rapport à ce qui est proposé dans la **NIT 265**).

Essais d'évacuation

Buildwise a mené des tests avec une toilette économe (voir figure 1). Le dispositif de test comprend une conduite de 90 mm de diamètre et deux coudes à 45°, sans ventilation terminale. Nous avons mesuré la distance parcourue par un mélange de selles artificielles et de papier. Les résultats sont repris dans le tableau A à la page suivante.

1 Dispositif de test équipé de canalisations transparentes.





Il arrive que les matières solides stagnent dans la canalisation et qu'elles soient évacuées lors d'une chasse ultérieure. Nous avons jugé acceptable la présence d'un seul paquet de matières solides entre deux chasses consécutives. La longueur admissible de la canalisation a été déterminée selon cette hypothèse.

Limiter la longueur et le nombre de coudes

Dans le cas d'une toilette seule, raccordée à une colonne de descente par une canalisation de 90 mm de diamètre, il est recommandé de limiter la longueur de la canalisation et le nombre de coudes aux valeurs du tableau ci-dessous. Rappelons que, pour conserver la possibilité d'augmenter le volume de chasse à 6 L, le réseau d'évacuation doit également respecter les prescriptions de la [NIT 265](#), qui prévoit une ventilation terminale ou un dimensionnement adapté dans certains cas.

A Longueur admissible pour une conduite d'évacuation de 90 mm de diamètre.

Pente	Longueur admissible	Nombre de coudes franchis (sans tenir compte du coude de sortie de la toilette)
0,5 %	4,5 m	1
1 %	5,5 m	2
1,5 %	8 m	3
2 %	10 m	3

Présence d'autres appareils sanitaires

La toilette est souvent raccordée à une canalisation de branchement recueillant les eaux usées d'autres appareils. On observe à la figure 2 ci-dessus que la conduite de branchement (section N1N) recueille les eaux des canalisations de raccordement de la toilette (section N2N1) et du lavabo (section N3N1).

Les **appareils en amont de la toilette** peuvent contribuer au transport des matières solides. Toutefois, si le débit maximal de ces dispositifs est inférieur à 0,8 L/s, ce qui est le cas du lavabo (0,5 L/s), cette contribution est insuffisante (*). Il convient alors d'appliquer les mêmes recommandations que pour une toilette seule, sur la longueur totale de la canalisation reliant la toilette à la colonne de descente (section N2N).

Comportement des utilisateurs.

La grande chasse (4,5 L) doit être utilisée systématiquement pour évacuer les matières solides, même s'il ne s'agit que de papier, car la petite chasse (2 L) n'a qu'une capacité limitée de transport. Dans les lieux où les usagers ne sont pas familiers avec l'équipement, certains exploitants privilégient l'installation de toilettes dont la chasse est commandée par un seul bouton. 

Cet article a été rédigé dans le cadre de l'Antenne Normes 'Eau et toiture', subsidiée par le NBN. Les recommandations qu'il comporte sont issues d'une étude menée pour le Cluster H₂O (Tweed asbl), avec le soutien de Circular Wallonia et du Plan de relance de la Wallonie.

(*) Le débit maximal de divers appareils sanitaires courants est repris dans le tableau 2 de la [NIT 265](#).



Boucles ECS : leur conception fait la différence

À l'exception des maisons unifamiliales, l'installation de boucles de distribution d'eau chaude sanitaire (ECS) est généralement nécessaire dans les bâtiments. Elles peuvent cependant entraîner une consommation d'énergie importante. Il est donc essentiel d'impliquer les installateurs dès la phase de conception, afin de limiter les coûts d'exécution et d'exploitation.

B. Poncelet, C. Jacques, Buildwise

Pourquoi installer une boucle d'eau chaude sanitaire ?

Les boucles ECS répondent à deux objectifs principaux :

- la **réduction du temps d'attente** entre l'ouverture d'un robinet et l'arrivée effective de l'ECS à ce point de puisage
- le **maintien de l'ECS à une température minimale** pour éviter le développement de certaines bactéries, notamment la légionelle.

Par ailleurs, la présence d'une boucle est parfois imposée par des réglementations régionales.

Dans une maison unifamiliale ?

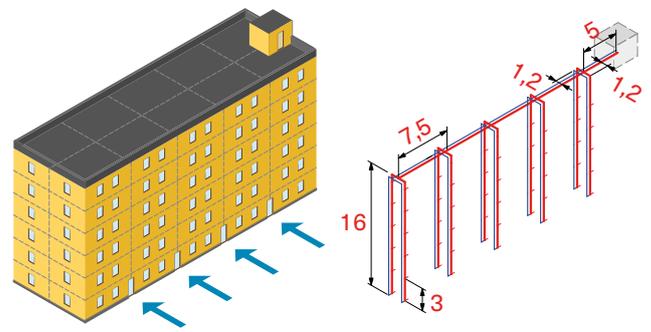
En principe, dans une maison unifamiliale, la mise en place d'une boucle ECS n'est **pas nécessaire**, à condition que les points de puisage ne soient pas trop éloignés du générateur de chaleur (en général, maximum 15 m) ou que la canalisation qui relie le générateur aux points de puisage ne contienne pas trop d'eau (maximum 3 L). Si ce n'est pas le cas, il peut être pertinent d'installer un second générateur de chaleur, de plus petite taille, tel qu'un préparateur d'ECS sous l'évier.

Et dans les autres bâtiments ?

Dans la grande majorité des cas, il est **nécessaire** d'installer une boucle ECS. Plusieurs stratégies permettent toutefois de limiter les pertes thermiques qui y sont liées. Pour illustrer les solutions présentées, des simulations ont été réalisées sur un bâtiment de 60 appartements répartis sur six niveaux, avec un local de chauffe en toiture (voir figure 1).

La **configuration de base** du réseau bouclé est la suivante :

- les collecteurs aller-retour sont installés en toiture (en dehors du volume protégé)



1 Configuration de base.

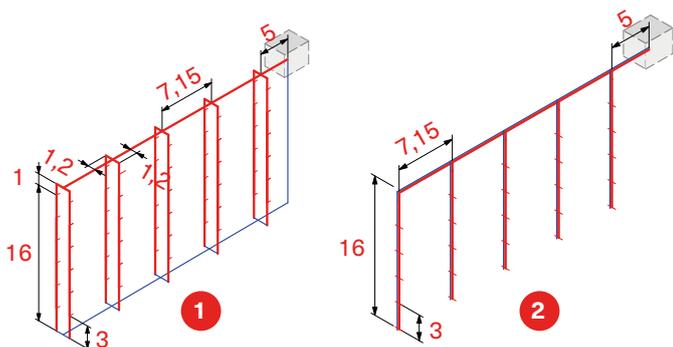
- une boucle alimente six appartements superposés (soit dix boucles)
- les conduites et les raccords sont isolés conformément à la PEB (version en vigueur en Flandre).

Supposons que chaque appartement soit occupé par un ménage moyen (2,41 personnes), chaque occupant utilisant 35 L par jour à 60 °C. Cela correspond à une demande utile annuelle d'environ 1.825 kWh par appartement. Dans la configuration de base, les pertes thermiques atteignent 560 kWh/an par appartement, soit un gaspillage d'énergie de plus de 30 % de la demande utile !

Stratégie 1 : réduire la longueur des conduites d'eau chaude sanitaire

Deux variantes à la configuration de base sont envisageables et s'avèrent moins coûteuses, tant à l'investissement qu'à l'exploitation (voir figure 2 à la page suivante).

Variante 1 : réduire la longueur des boucles de retour en installant le **collecteur retour à l'opposé du collecteur aller**. Les pertes thermiques sont alors diminuées de 15 % par rapport à la configuration de base.



2 Réduire la longueur des conduites d'ECS : variantes 1 et 2.

Variante 2 : regrouper les locaux humides (cuisines, salles de bain) de deux appartements mitoyens autour d'une gaine verticale commune : **une boucle dessert ainsi deux appartements par étage**. Les pertes thermiques sont diminuées de 38 % par rapport à la configuration de base.

Stratégie 2 : faire passer les boucles dans le volume protégé

Il est préférable de faire passer les boucles à l'intérieur du volume protégé. Ainsi, les pertes sont limitées et une partie de celles-ci peuvent être valorisées pour le chauffage des locaux en saison froide.

Variante 3 : déplacer les conduites dans le volume protégé (dans le plafond suspendu du couloir du dernier étage, par exemple) permet de diminuer les pertes thermiques de 10 % par rapport à la configuration de base.

Stratégie 3 : garantir une isolation importante et continue

Compte tenu de la température élevée de l'ECS (entre 55 et 60 °C), il est essentiel d'assurer une isolation performante et sans discontinuité :

- **isolation performante :** respecter au minimum les exigences de la réglementation PEB, voire aller au-delà

Variante 4 : doubler la capacité isolante des conduites en toiture (passer de 50 à 100 mm) permet de réduire les pertes thermiques de plus de 20 %.

- **isolation continue :** éviter les interruptions d'isolant au niveau des colliers, des raccords (coudes, tés), des vannes (arrêt, équilibrage) et des accessoires (pompes). Une étude a montré que l'efficacité de la résistance thermique des conduites est réduite :
 - de 50 % si seuls les tuyaux sont isolés
 - de 25 % si les tuyaux et les raccords sont isolés

- de 10 % si les tuyaux, raccords, vannes et accessoires sont isolés.

Variante 5 : ne pas isoler les raccords de la configuration de base augmente les pertes thermiques de 54 %.

Variante 6 : isoler les vannes et les accessoires permet de réduire les pertes thermiques de 17 % par rapport à la configuration de base.

Stratégie 4 : opter pour des boucles *tube-in-tube*

Il est aussi possible d'installer des boucles spéciales, dans lesquelles le tuyau de retour est inséré dans celui de la boucle de l'aller (*tube-in-tube*). Cette solution entraîne :

- une réduction significative de la surface de déperdition des conduites
- un encombrement limité dans les gaines verticales (une seule conduite)
- une diminution du nombre de colliers et donc du temps d'installation.

Variante 7 : remplacer les boucles par des modèles *tube-in-tube* permet de réduire les pertes thermiques de 24 % par rapport à la configuration de base.

Stratégies combinées

Bien entendu, il est possible de combiner ces stratégies. Par exemple, en appliquant les variantes 2, 3 et 6, le gain atteint 55 % par rapport à la configuration de base. Les pertes thermiques de la boucle ne sont alors plus que de 250 kWh/an par appartement, au lieu de 560 ! 

Cet article a été rédigé dans le cadre de l'Antenne Normes 'Eau et toiture', subsidiée par le NBN. Il est basé sur les résultats d'un projet de développement réalisé à la demande de VEKA, en collaboration avec Wonen in Vlaanderen.



Conseils pour une installation stable du receveur de douche

Les rebords d'un receveur de douche peuvent bouger sous l'effet de la charge (affaissement ou fléchissement). Le joint souple entre le carrelage et le receveur s'étire et se comprime de façon répétée. Avec le temps, il peut finir par se fissurer, laissant ainsi l'humidité s'infiltrer derrière le joint. Il est donc essentiel d'assurer un support adéquat du receveur.

B. Bleys, J. Van den Bossche, Buildwise

Pour éviter que l'humidité ne pénètre dans les parois carrelées d'une douche, il est indispensable de mettre en œuvre un ciment hydrofuge ou un système d'étanchéité à l'arrière des carreaux (voir [article Buildwise 2024/03.06](#)). Il convient aussi de veiller à la **durabilité du raccord étanche** entre ce système d'étanchéité et le receveur de douche, en veillant à ce que ce dernier soit bien soutenu et en prévoyant une bande d'étanchéité distincte. Il importe en outre d'entretenir chaque année les joints souples entre le carrelage et le receveur, car ils constituent la première barrière contre

l'humidité. En cas de détérioration, il faut les remplacer rapidement (voir [NIT 227](#) et [article Buildwise 2022/03.07](#)).

Modes de pose des receveurs de douche

Pose avec support intégral ou par surélévation

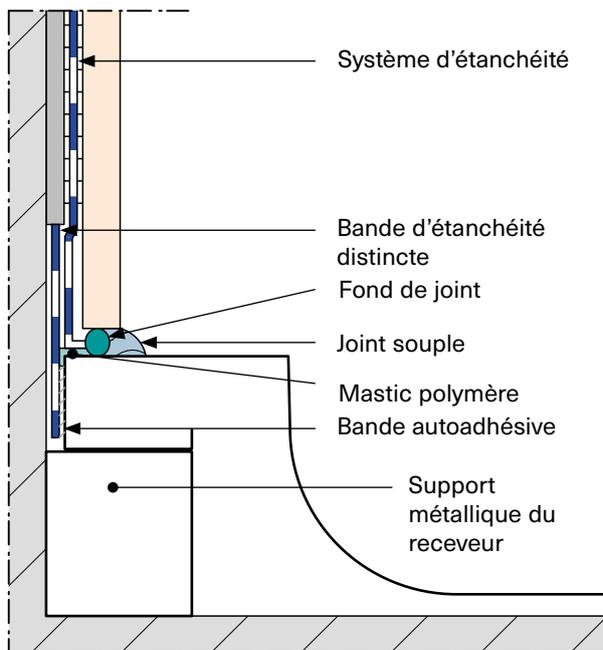
Dans une configuration traditionnelle, le receveur de douche est **posé directement sur un support stable** et dépasse de quelques centimètres le revêtement de sol adjacent. La face inférieure du receveur doit être intégralement en contact avec le sol, souvent sur une couche de mortier flexible ou de colle. Les rebords doivent reposer sur un support continu, par exemple, par des profilés métalliques fixés dans les murs de la douche (voir figure 1). Les rebords qui ne sont pas en contact avec les parois peuvent être soutenus par des briques ou des blocs de béton cellulaire, par exemple.

Si le receveur est suffisamment rigide, il est également possible de le poser directement sur **des briques ou des blocs de béton cellulaire**, par exemple. Les rebords sont alors soutenus de la même manière que lors d'une pose avec support intégral.

Une simple pulvérisation de mousse de polyuréthane (PUR) n'est pas adaptée, car elle n'offre ni la solidité ni le support nécessaires pour le receveur de douche.

Receveur encastré

La pose encastrée consiste à **intégrer (presque) complètement le receveur de douche dans le sol**, de façon à ce que sa partie supérieure affleure le sol de la salle de bains



1 Pose avec support intégral.

(douche de plain-pied). Cette méthode nécessite de creuser la chape selon les dimensions du receveur, tout en laissant un espace pour l'évacuation des eaux.

Pose avec cadre de montage et/ou sur plots

Le receveur peut être posé sur des plots réglables ou sur un cadre de montage. Ce dernier est composé de profilés horizontaux et de supports verticaux placés aux angles et à des intervalles réguliers, comme spécifié dans les instructions du fabricant (tous les 50 cm, par exemple). Cette solution permet de dégager un espace pour le siphon et les conduites d'évacuation sous le receveur, sans devoir ouvrir le sol.

Les receveurs suffisamment rigides peuvent aussi être soutenus uniquement par des plots, sans cadre horizontal. Il est alors essentiel que le receveur soit de niveau et repose sur tous ses plots. Là encore, il faut respecter les instructions du fabricant.

Conseils de pose

Les instructions de pose et le support nécessaire sont susceptibles de varier en fonction du type de receveur de douche. Il est donc toujours recommandé de suivre les instructions du fabricant. Par exemple, les **receveurs en acrylique**, légers et assez flexibles, nécessitent un support

adéquat. Il peut s'agir d'un cadre de montage soutenant tous les rebords. Les **receveurs en acier ou émaillés**, plus rigides, requièrent moins de points d'appui.

Lors de la pose, il est important de s'assurer que **le support est suffisamment stable** et capable d'absorber les charges sans s'enfoncer.

Un **support en béton** offre une grande stabilité et une résistance à la déformation, ce qui le rend idéal pour les receveurs lourds. Toutefois, la surface d'un sol en béton n'est pas toujours bien plane.

Une **chape** (de ciment) bien réalisée constitue un support stable et plat. Elle doit être suffisamment épaisse et durcie pour ne pas qu'elle s'affaisse ou se désagrège sous le poids du receveur. Dans le cas des chapes isolantes, si le receveur repose sur des plots, ceux-ci doivent être posés sur un élément de support (plaque de 10 x 10 cm, par exemple) pour éviter leur enfoncement.

Les **planchers en bois** (solives avec planches/OSB) présentent un risque de fléchissement plus important. Un renforcement supplémentaire peut alors s'avérer nécessaire.

Parfois, le receveur est installé sur un **sol carrelé existant**. Bien que les carreaux soient durs et stables, il faut vérifier leur adhérence et la solidité de la sous-couche.

Un receveur de douche ne peut jamais être posé directement sur un **support souple**, tel que du sable. 

A Avantages et inconvénients des différents modes de pose.

Mode de pose	Surélévation	Encastrement	Cadre de montage et/ou plots
Exemple	 Shutterstock	 Shutterstock	 MEPA
Accessibilité	⚠ Moyenne	✅ Bonne	❌ Faible
Hauteur de la surélévation	⚠ Moyenne	✅ Faible	❌ Élevée
Accessibilité des conduites	❌ Faible	❌ Faible	✅ Bonne
Nécessité d'un support plat	❌ Élevée	❌ Élevée	✅ Faible

Ventilation résidentielle avec filtres à poches : finis les soucis d'entretien

Les filtres à poches sont utilisés depuis de nombreuses années dans les systèmes de ventilation de grands bâtiments. Ils présentent cependant aussi des avantages significatifs pour les systèmes double flux dans les bâtiments résidentiels (type D). Ainsi, les filtres à poches de type fin améliorent grandement la qualité de l'air extérieur amené dans le bâtiment, tout en maintenant et en limitant la perte de charge au fil du temps, et ce sans qu'aucune maintenance ne soit requise entre chaque remplacement annuel.

J. Van Herreweghe, S. Caillou, Buildwise

Contexte et situation actuelle

Les systèmes de ventilation résidentiels sont équipés de filtres standards pour protéger l'installation contre la poussière et les saletés. Il s'agit généralement de filtres ISO Coarse (G4) (*). Pour limiter la présence de particules fines ($PM_{2,5}$) dans l'air fourni, ils peuvent être remplacés par des filtres plus fins (ISO ePM₁ ou ePM_{2,5} (F7), par exemple).

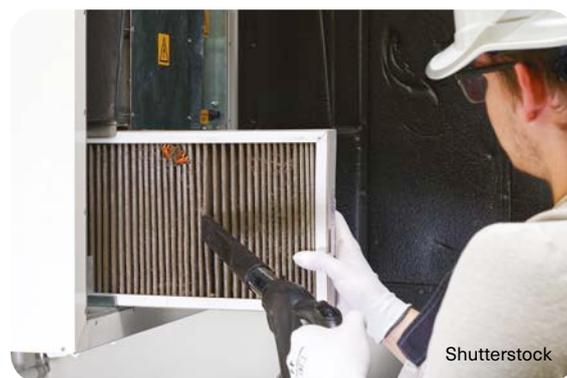
Les filtres à air les plus courants sont :

- les filtres à panneaux plissés (voir figure 1)
- les filtres à poches (voir figure 2).

Les filtres à panneaux : compacts, mais vite obstrués

Les systèmes résidentiels sont équipés de filtres à panneaux plissés qui se glissent dans le groupe de ventilation (voir figure 1). Cependant, en raison de leur conception, les saletés s'accumulent rapidement en surface. Cela entraîne une forte augmentation de la perte de charge au niveau des filtres et, par conséquent, une réduction du débit de ventilation et/ou une augmentation de la consommation énergétique.

Pour éviter ce problème, un **entretien régulier** s'impose avec, par exemple, un nettoyage au moyen d'un aspirateur tous les trimestres et un remplacement au moins une fois par an. Par ailleurs, nos mesures montrent que les filtres

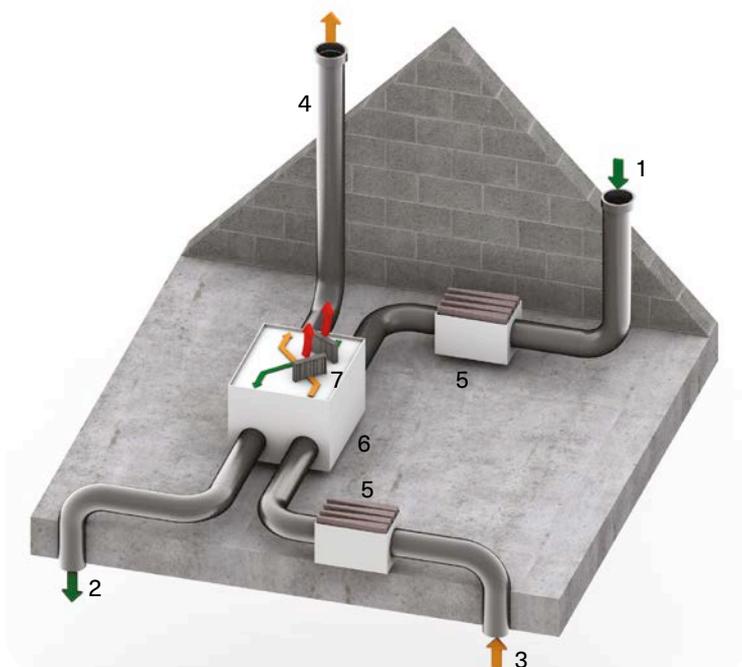


1 Filtre à panneaux plissés.



2 Filtre à poches dans un caisson de filtration.

(*) La dénomination des filtres est basée sur la classification selon la norme NBN EN 16890-1 : 2017. La classification selon l'ancienne norme NBN EN 779 est indiquée entre parenthèses, car elle reste couramment utilisée.



1. Air neuf
2. Air fourni
3. Air extrait
4. Air rejeté
5. Caisson de filtration avec filtres à poches
6. Groupe de ventilation double flux
7. Retrait des filtres standards du groupe de ventilation

3 Schéma de l'utilisation des filtres à poches dans une ventilation résidentielle double flux.

fins actuellement utilisés dans les groupes de ventilation n'offrent qu'une protection limitée contre les particules fines.

Les filtres à poches : plus efficaces et plus faciles à entretenir

Les filtres à poches se composent de plusieurs poches d'un matériau filtrant placées dans un cadre (voir figure 2 à la page précédente). Ils offrent plusieurs avantages face aux filtres à panneaux plissés. En revanche, leur taille ne permet pas une installation directe dans le groupe de ventilation. Par conséquent, ils sont placés dans des **caissons de filtration**, positionnés en amont du groupe, sur les conduites d'amenée et d'extraction d'air (voir figure 3). Les filtres à panneaux plissés installés initialement dans le groupe peuvent être retirés.

Installer un filtre à poches (ePM_{2,5} 70 % (F7), par exemple) dans le caisson de filtration placé sur la conduite d'amenée d'air protège le système tout en améliorant la qualité de l'air. L'expérience montre que ces filtres n'exigent **aucun entretien intermédiaire** (nettoyage à l'aspirateur), mais qu'il suffit de les remplacer une fois par an. Le filtre usagé peut ensuite servir de filtre d'extraction pour une année supplémentaire, ce qui limite les achats à un seul filtre par an : une économie appréciable. Combiné à une perte de charge limitée et donc à une consommation d'énergie réduite, l'investissement dans les caissons de filtration est amorti en trois ans.

Résultats des essais

Le concept illustré à la figure 3 a été développé sur la base d'une étude durant laquelle différents types de filtres ont été étudiés pendant une année entière en évaluant leurs performances et leur perte de charge. Il a ensuite été appliqué à un système de ventilation double flux résidentiel et a été suivi pendant deux ans.

Les résultats montrent qu'un filtre à poches ePM_{2,5} 70 % (F7) **réduit en moyenne de 59 % la fraction particulaire PM_{2,5} dans l'air fourni**. Cela suffit généralement à maintenir les concentrations sous la limite de 5,0 µg/m³ fixée par l'Organisation mondiale de la santé.

Les mesures confirment le bon fonctionnement du filtre après deux ans. Mieux encore : **son efficacité a augmenté jusqu'à 68 %**, probablement en raison de la formation d'un gâteau de filtration. De plus, l'augmentation de la perte de charge demeure faible, même sans maintenance : elle passe de 30 à 34 Pa pour un débit de 120 m³/h. Cela s'explique par la plus grande surface de filtration de l'air des filtres à poches, qui s'obstruent donc moins vite.

L'analyse microbiologique prouve que, même après deux ans, le filtre n'a **aucune incidence sur le nombre et la nature de moisissures** dans l'air fourni, bien qu'il soit exposé à de l'air humide du fait qu'il est installé en amont de l'échangeur de chaleur, sur la conduite d'amenée d'air. Dès lors, après avoir servi une année comme filtre d'amenée d'air, il peut sans problème servir encore un an comme filtre d'extraction.

Encore des possibilités d'optimisation

Les caissons de filtration actuels (500 x 300 x 300 mm) et les filtres à poches occupent un espace relativement important. Toutefois, au vu de leurs excellentes performances, il est intéressant d'**améliorer leur conception**, notamment en réduisant leur taille et en y insérant des filtres plus compacts dotés d'un plus grand nombre de poches. Par ailleurs, la création d'un **raccord universel**, adaptable à tous les groupes de ventilation, quelle que soit leur marque, simplifierait également l'installation pour les professionnels. 

Cet article a été rédigé dans le cadre du projet Out2In et de la Guidance technologique C-Tech subsidiée par Innoviris.

Chauffer à basse température grâce au système de refroidissement

De nombreux immeubles de bureaux sont équipés d'unités terminales à quatre tubes, permettant de chauffer (batterie chaude) et refroidir (batterie froide) simultanément différents locaux. Lors d'une rénovation, la taille plus importante des batteries froides offre la possibilité de les utiliser pour le chauffage à basse température, en combinaison avec une pompe à chaleur.

X. Kuborn, Buildwise
P. Despierres, Heat 4T*

Configuration initiale

Dans la configuration initiale avant rénovation (voir figure 1), l'eau chaude est produite à haute température (80 °C, par exemple) par une ou plusieurs chaudières, tandis que l'eau froide (6 °C, par exemple) est produite par une machine frigorifique.

Une unité terminale à quatre tubes (voir figure 2) est raccordée à un circuit de distribution d'eau chaude et à un circuit de distribution d'eau froide. Selon les besoins des occupants, chaque unité est alimentée individuellement par l'un ou l'autre des deux circuits, pour chauffer ou refroidir.

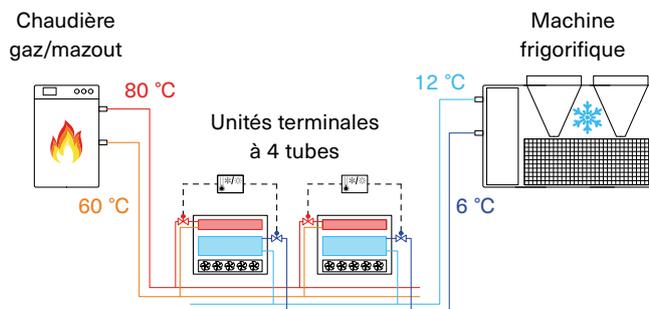
Dans ces unités terminales, la batterie chaude est plus petite que la batterie froide, car la différence de température (ΔT) entre le circuit d'eau et l'ambiance est plus importante pour le chauffage que pour le refroidissement (voir tableau A).

Pour réduire la consommation de combustible, il est possible de **remplacer la chaudière par une pompe à chaleur (PAC) air-eau**. Celle-ci fonctionne de manière

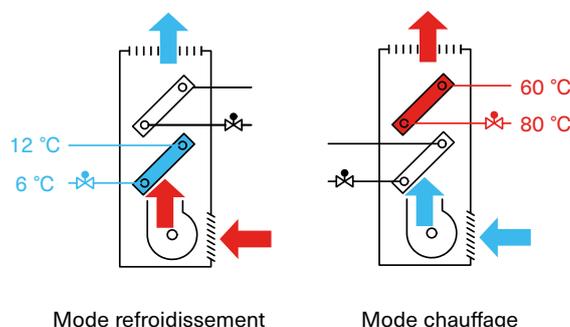
A Exemple de différence de température (ΔT) pour le chauffage et le refroidissement dans des bureaux.

	Chauffage	Refroidissement
$T_{\text{moy}} \text{ fluide}$	70 °C (régime 80-60 °C)	9 °C (régime 6-12 °C)
$T_{\text{moy}} \text{ ambiante}$	20 °C	27 °C
ΔT	50 °C	18 °C

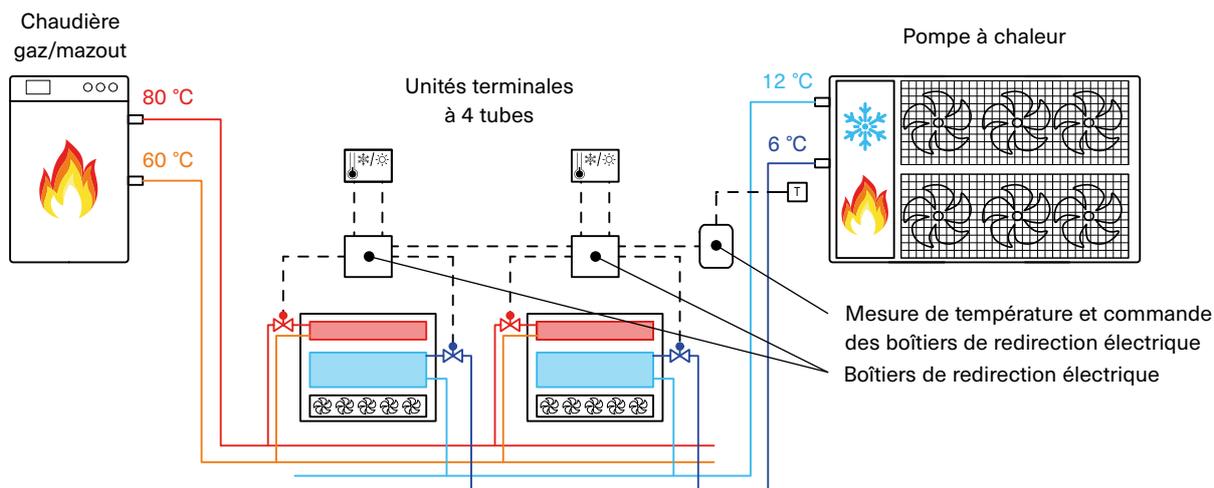
optimale avec une température d'eau inférieure à 45 °C et des débits plus élevés que la chaudière. Les conduites et les émetteurs existants doivent donc être compatibles avec ce nouveau régime de température et ces nouveaux débits. Comme les batteries chaudes ont été dimensionnées pour une température élevée, elles ne fourniront plus assez de puissance si la température descend à 45 °C. Par ailleurs, l'augmentation du débit entraîne davantage de bruit dans les conduites et une consommation électrique accrue pour le circulateur.



1 Configuration initiale fréquente pour le chauffage et le refroidissement des immeubles de bureaux.



2 Unité terminale à quatre tubes en mode refroidissement et en mode chauffage.



3 Remplacement de la machine frigorifique par une PAC réversible à deux tubes.

Solutions pour chauffer à basse température avec les batteries froides

Une première solution consiste à **conserver la chaudière** et à **remplacer la machine frigorifique existante par une PAC à quatre tubes**, laquelle peut produire du chaud et du froid simultanément. Comme la machine frigorifique existante n'est initialement pas raccordée au réseau de chauffage, il faut tirer de nouvelles conduites vers le circuit de distribution d'eau chaude. Il faut également installer une régulation adaptée pour gérer la distribution de chaleur et de froid par la nouvelle PAC (vannes de basculement, pilotage, par exemple).

La pose de nouvelles conduites n'est pas toujours simple, surtout lorsque la chaudière est éloignée de la machine frigorifique. De plus, la PAC devra fonctionner à haute température en mode chauffage, ce qui réduit son efficacité. En cas de grand froid, sa puissance pourrait ne pas suffire et la chaudière devra alors prendre le relais. Un pilotage de la chaudière par la PAC devra donc être mis en place.

Une seconde solution consiste à **conserver la chaudière** et à **remplacer la machine frigorifique par une PAC réversible à deux tubes** (voir figure 3), raccordée uniquement au réseau de distribution de froid. Ce réseau est en effet parfaitement adapté au chauffage à basse température (42/36 °C), car les batteries froides sont plus grandes. Dans ce cas, les modifications hydrauliques s'avèrent minimes. La PAC réversible est plus efficace que la chaudière et moins coûteuse que le modèle à quatre tubes. Par contre, la PAC à deux tubes ne permet pas de distribuer simultanément de la chaleur à basse température et du froid. La régulation des unités terminales doit alors pouvoir :

- activer (ouvrir la vanne) la batterie chaude en cas de demande de chauffage lorsque la chaudière fonctionne
- activer la batterie froide en cas de demande de chauffage lorsque la PAC est en mode chauffage

- activer la batterie froide en cas de demande de refroidissement lorsque la PAC est en mode refroidissement.

Les régulateurs des unités terminales existantes ne permettent pas ce type de régulation. Ils ne sont notamment pas capables d'activer la batterie froide lors d'une demande de chauffage. Deux solutions sont possibles :

- **remplacer les régulateurs existants par des régulateurs programmables** : les nouveaux régulateurs sont programmés pour activer la batterie froide, au lieu de la batterie chaude, lorsqu'ils reçoivent l'information (par leur bus de communication) que la PAC est en mode chauffage
- **adapter les régulateurs existants** : il s'agit de rediriger électriquement la commande provenant du régulateur existant, afin d'activer la batterie froide plutôt que la batterie chaude, lorsque le réseau d'eau froide est chaud. Cette redirection est commandée par la mesure de la température du réseau d'eau froide (voir figures 3 et 4). 



Ajout d'un boîtier de redirection électrique dans le boîtier de commande existant.

4 Adaptation de la régulation d'une unité terminale (système Heat 4T®).

Ventilation des bâtiments ouverts au public : solutions pour les bâtiments existants

De nombreux bâtiments ouverts au public ne disposent pas d'un système de ventilation. Par ailleurs, dans les bâtiments existants, les contraintes techniques sont nombreuses et rendent la conception d'un tel système plus délicate. Les solutions présentées dans cet article sont adaptées à la rénovation des bâtiments existants et permettent, dans certains cas, de réaliser jusqu'à 70 % d'économies sur le coût d'investissement par rapport aux systèmes classiques.

S. Bernard, S. Caillou, Buildwise

L'importance de la qualité de l'air intérieur et le rôle de la ventilation pour la santé des occupants ne sont plus à démontrer. Durant la pandémie de covid-19, le risque élevé de contamination dans les bâtiments ouverts au public a mis en évidence le manque de ventilation de ces locaux. Il convient donc d'équiper ces bâtiments d'un système de ventilation afin de garantir une **qualité de l'air intérieur suffisante**.

Sur le plan réglementaire, de nouvelles directives concernant la qualité de l'air dans les bâtiments ouverts au public sont en cours d'élaboration, sur la base de la loi du 6 novembre 2022. Ces nouvelles exigences entreront

progressivement en vigueur. La page Internet dédiée à l'[Antenne Normes 'Ventilation et qualité de l'air intérieur'](#) fournit des informations complémentaires sur les normes et réglementations applicables (PEB, réglementation des lieux de travail, réglementation des lieux ouverts au public).

Le défi de la ventilation dans les bâtiments existants

Dans les bâtiments existants, la conception et l'installation d'un système de ventilation posent d'importants défis techniques. L'**espace disponible** pour le groupe de ventilation et les conduits est souvent limité, ce qui rend complexe l'intégration du système en raison de l'encombrement et de l'impact potentiellement important sur l'enveloppe du bâtiment. Le **coût d'investissement** constitue également un frein pour les exploitants.

Dans le cadre du projet PublicVent, plusieurs concepts de ventilation innovants ont été explorés pour répondre à ces contraintes. Ces systèmes présentent certains avantages par rapport aux systèmes classiques exigés pour les bâtiments neufs (encombrement réduit, coût d'investissement moindre, ...) tout en garantissant une qualité de l'air satisfaisante.

Système C Hall

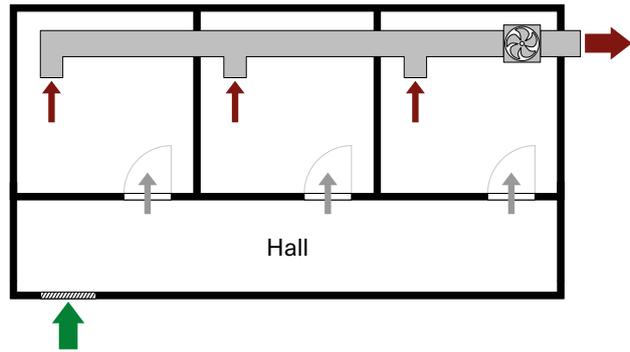
Le système C Hall s'appuie sur le principe du système C (alimentation naturelle et extraction mécanique) avec la particularité suivante : l'alimentation naturelle est située dans un hall ou un couloir adjacent au local à ventiler (voir figure 1 à la page suivante).



Pour faciliter l'intégration dans l'existant, l'ouverture d'alimentation peut, par exemple, être réalisée en remplaçant le vitrage d'une fenêtre par une grille. Cette solution réduit l'impact sur l'enveloppe du bâtiment et simplifie l'installation, en particulier lorsqu'il n'est pas nécessaire de remplacer les châssis.

Ce principe présente également d'autres avantages par rapport au système C classique. Les risques de courants d'air froid en hiver et de nuisances sonores provenant de l'extérieur sont limités grâce à la localisation de l'ouverture dans un espace inoccupé.

Ce système peut s'appliquer, par exemple, aux petits restaurants et aux petites salles de spectacles où l'espace disponible pour le système de ventilation est restreint.



→ Alimentation → Transfert → Extraction

1 Principe du système C Hall : l'alimentation naturelle est située dans un hall ou un couloir.

Système boost

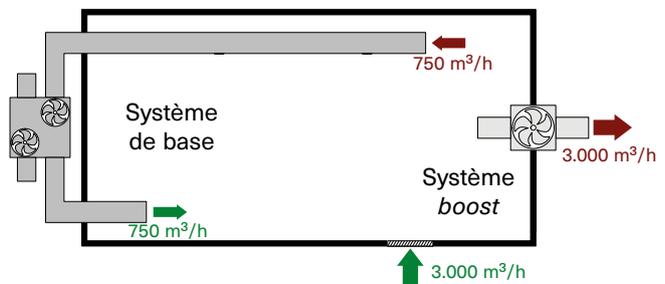
Le système *boost* est particulièrement adapté aux espaces avec différents niveaux d'occupation, ce qui est notamment le cas des salles polyvalentes.

Le principe repose sur la combinaison de deux systèmes (voir figure 2) :

- un **système de base double flux avec récupération de chaleur**, dimensionné pour le besoin en ventilation lié à l'usage principal du local (750 m³/h dans l'exemple de la figure 2)
- un **système boost simple flux**, dimensionné pour un besoin en ventilation plus élevé (usage secondaire du local). Ce système est simple flux, éventuellement décentralisé, pour limiter l'encombrement et le coût (3.000 m³/h dans l'exemple de la figure 2).

Prenons l'exemple d'une salle polyvalente pouvant accueillir 30 personnes en usage de base, et jusqu'à 150 personnes lors d'événements, tels que des fêtes ou des réceptions. Les débits de conception, calculés sur une exigence de 25 m³/h par personne, sont indiqués dans le tableau A.

Comparée à un unique système double flux d'une capacité de 3.750 m³/h, la combinaison de deux systèmes est moins encombrante et plus économique, tout en conservant la récupération de chaleur pour l'usage principal du local. 



→ Alimentation → Extraction

2 Combinaison d'un système de base double flux et d'un système *boost* simple flux.

A Exemples de débits de conception en cas de combinaison d'un système de base et d'un système *boost* pour une salle polyvalente.

Type d'installation	Nombre de personnes	Débit de conception
Système de base	30	750 m ³ /h
Système boost	120	3.000 m ³ /h
Combinaison des systèmes	150	3.750 m ³ /h

Cet article a été rédigé dans le cadre du projet PublicVent subsidié par le SPF 'Économie, PME, classes moyennes et énergie' et de la Guidance technologique C-Tech subsidiée par Innoviris.



Relevons ce défi ensemble !

Dans la suite du projet PublicVent, il est prévu d'implémenter une ou plusieurs de ces solutions innovantes afin d'en évaluer le fonctionnement en pratique. **Nous recherchons des bâtiments ouverts au public** (équipés ou non d'un système de ventilation) pour réaliser cette expérience. Contactez-nous en scannant ce code QR !

Entretien des pompes à chaleur : les éléments à inspecter

Les pompes à chaleur (PAC) doivent être entretenues pour conserver des performances optimales, garantir leur longévité et limiter les risques de pannes ainsi que les fuites de fluide frigorigène dans l'atmosphère. Le coût élevé de l'installation et de l'électricité incite également à effectuer cet entretien. Cet article passe en revue les points clés à retenir pour l'entretien des PAC domestiques air-eau.

X. Kuborn, B. Poncelet, Buildwise

Réglementation

Sauf mention contraire du fabricant, les PAC devraient être entretenues **au moins une fois par an**. Toute intervention sur le circuit frigorifique doit être réalisée par un technicien frigoriste de catégorie 1.

Dans nos trois Régions, un entretien périodique des PAC est imposé, incluant notamment la vérification de l'absence de fuite de fluide frigorigène. Toutefois, en dessous d'un certain seuil, défini selon la Région soit par la puissance de la PAC (12 kW) soit par la quantité de fluide frigorigène (5 t éq. CO₂), cet entretien périodique n'est pas obligatoire.

Entretien d'une pompe à chaleur

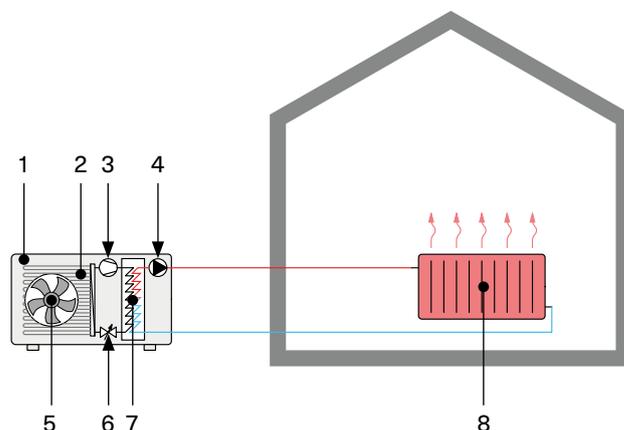
Avant de commencer l'entretien, il est recommandé de mettre en marche la PAC et d'être attentif aux éventuels bruits inhabituels, tels que des frottements ou des vibrations. Ensuite, il faut arrêter la PAC, couper son alimentation électrique et patienter quelques minutes avant de poursuivre.

Les paragraphes suivants sont consacrés aux principaux éléments techniques d'une PAC (voir figure 1) à inspecter, à savoir :

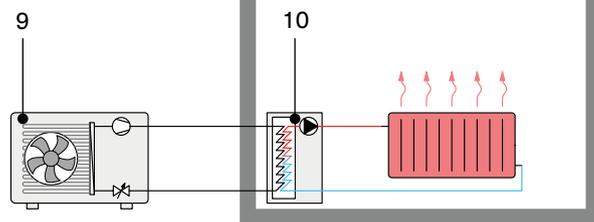
- la régulation et le raccordement électrique
- le compresseur
- le détendeur
- l'évaporateur et l'unité extérieure
- le condenseur.

La régulation et le raccordement électrique

Certaines PAC sont équipées d'instruments permettant de visualiser – via une application mobile ou un écran de contrôle, par exemple – des paramètres généraux liés à



1 2 3 4
5 6 7 8



9 10

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. Unité monobloc | 6. Détendeur |
| 2. Évaporateur (mode chauffage) | 7. Condenseur (mode chauffage) |
| 3. Compresseur | 8. Émetteur de chaleur |
| 4. Circulateur | 9. Unité extérieure |
| 5. Ventilateur | 10. Unité intérieure |

1 Représentation schématique des différents éléments d'une PAC.

l'état de la PAC et de fournir des informations relatives :

- à une chute de pression dans le circuit frigorifique (source de perte de rendement)
- au nombre de démarrages de la PAC par jour ou par an (solllicitation du compresseur)
- au niveau de surchauffe et de sous-refroidissement
- aux performances de l'installation.

Le fonctionnement de la 'vanne 4 voies', qui permet d'inverser le cycle (mode dégivrage ou refroidissement), doit aussi être testé.

Lors de l'entretien, il convient de vérifier :

- le journal des erreurs
- les raccordements électriques au niveau des borniers et de la mise à la terre
- la protection des éléments sensibles à la pluie et à l'humidité (carte mère, onduleur, ...).

Le compresseur

Le compresseur (voir figure 1, n° 3), situé dans une enceinte scellée, ne doit jamais être entretenu. En cas de défaillance, il doit être remplacé.

À chaque démarrage, une petite quantité d'huile est envoyée dans le circuit frigorifique et met un certain temps à revenir vers le compresseur. Pour garantir une bonne lubrification et prolonger la durée de vie de ce dernier, la régulation de la PAC limite le nombre de démarrages à environ sept à huit par heure.

Le détendeur

Le détendeur (voir figure 1, n° 6) régule la chute de pression et le débit du fluide frigorigène en modifiant la section de passage du fluide. Il adapte sa position en continu pour assurer de bonnes conditions de fonctionnement à l'évaporateur. La présence d'impuretés (résidus de brasure, ...) et/ou d'humidité dans le circuit frigorifique peut provoquer l'obstruction ou le gel du détendeur et entraîner un mauvais fonctionnement de la PAC. Lors de l'entretien, il convient de :

- vérifier que la position du détendeur varie régulièrement
- contrôler l'état du filtre déshydrateur, situé en amont du détendeur, et le remplacer si nécessaire.

L'évaporateur et l'unité extérieure

En mode chauffage, l'évaporateur (voir figure 1, n° 2) transfère la chaleur de l'air extérieur au fluide frigorigène, grâce à des tubes contenant le fluide et à des ailettes favorisant l'échange thermique. Un ventilateur (voir figure 1, n° 5) assure un débit d'air forcé sur l'évaporateur.

L'entretien consiste à nettoyer et vérifier :

- les pales du ventilateur afin d'assurer le débit d'air nomi-



nal, de limiter les nuisances sonores et d'augmenter sa durée de vie

- les ailettes de l'évaporateur, selon les prescriptions du fabricant (avec une brosse souple et un produit de nettoyage spécifique ou avec un nettoyeur à vapeur, par exemple). Si des ailettes sont tordues, il est recommandé de les redresser à l'aide d'un peigne adapté
- le bac de récolte des condensats et leur évacuation pour éviter tout bouchon
- l'isolation des tuyaux contenant de l'eau ou du fluide frigorigène
- les dispositifs d'isolation acoustique (panneaux isolants, *silentbloks*, ...)
- l'unité dans son ensemble, car il est plus facile de repérer des traces d'huile, indicatrices d'une fuite de fluide, sur une machine propre. Le nettoyage doit toujours être conforme aux prescriptions du fabricant, pour ne pas dégrader la qualité des surfaces.

Le condenseur

En mode chauffage, le condenseur (voir figure 1, n° 7) permet à la PAC de restituer à l'eau du circuit de chauffage la chaleur extraite de l'air extérieur. Il s'agit généralement d'un échangeur à plaques, qui est sensible à la présence de boue et à l'encrassement. Lors de l'entretien, il faut donc :

- vérifier la qualité de l'eau de remplissage et nettoyer le filtre ou le pot à boue situé sur le retour du circuit de chauffage (voir aussi [NIT 278](#))
- contrôler la pression du circuit hydraulique et, au besoin, diagnostiquer l'origine d'éventuelles fuites (contrôler les vases d'expansion et les purgeurs automatiques, par exemple)
- vérifier d'autres éléments susceptibles d'influencer la qualité de l'eau et d'encrasser le condenseur (vase d'expansion, ballon de stockage, ...).



Cet article a été rédigé dans le cadre du projet COOCK 'RECOVER' subside par VLAIO.

Comment atténuer le bruit d'une pompe à chaleur ?

Le bruit d'une pompe à chaleur (PAC) peut s'avérer gênant. Pour éviter de déranger les propriétaires et le voisinage, il est préférable de prendre en compte les exigences acoustiques dès la phase de conception. Un choix judicieux de l'appareil et de son emplacement permet de limiter les nuisances sonores, même sur de petites parcelles. Ce n'est qu'exceptionnellement que des mesures supplémentaires, telles que l'installation dans un caisson, sont nécessaires.

A. Dijkmans, Buildwise

Exigences acoustiques

La norme belge NBN S 01-400-1 fixe un certain nombre de restrictions concernant le bruit produit par les installations techniques à l'intérieur et à l'extérieur des habitations. Les critères définis par cette norme constituent des règles de bonne pratique pour les bâtiments résidentiels. Certaines situations requièrent l'application de la réglementation régionale ou locale (voir [article Buildwise 2023/01.14](#)). En Flandre, le [code de bonne pratique](#) apporte des recommandations spécifiques pour le bruit émis par les unités extérieures des petites PAC résidentielles.

Choix et emplacement de l'unité extérieure

L'intensité sonore d'un appareil est exprimée par son **niveau de puissance sonore** (L_{WA}), lequel est indiqué sur le label Ecodesign, pour un fonctionnement normal. À pleine puissance, une PAC fait davantage de bruit; or, un appareil sous-dimensionné devra plus souvent fonctionner à puissance maximale. Un dimensionnement adéquat, en fonction des besoins en chauffage et en refroidissement, est donc également crucial d'un point de vue acoustique. De plus, si l'unité extérieure est installée sans les dispositifs anti-

vibratoires nécessaires (voir [article Buildwise 2019/05.02](#)), elle peut produire des bruits de choc supplémentaires.

Il convient de distinguer le niveau de puissance sonore (L_{WA}) du **niveau de pression sonore** (L_{pA}), qui est perçu à une certaine distance de la PAC. Pour vérifier le respect des exigences acoustiques, il faut estimer le niveau de pression sonore en fonction du niveau de puissance sonore et de l'emplacement de l'appareil choisi. Des outils de calcul simples et des études de cas tenant compte de l'atténuation par la distance, de la réflexion des parois et de la barrière acoustique assurée par les ouvrages existants, peuvent aider à choisir l'emplacement optimal (voir encadré 'Étude de cas' à la page suivante).

Solutions pour les installations existantes

Pour les PAC déjà en place, des **mesures simples** suffisent parfois à réduire le bruit. Il s'agit d'abord de s'assurer que l'appareil n'est pas défectueux. Un entretien régulier et la présence de dispositifs antivibratoires adéquats sont essentiels. Un réglage personnalisé, comme l'activation d'un mode nuit silencieux, peut également limiter les nuisances lors des périodes sensibles. Si ces mesures restent insuffisantes, l'installation d'un écran antibruit ou d'un caisson insonorisant pourra s'avérer nécessaire. Veillez toutefois à garantir une circulation d'air optimale pour éviter toute perte de rendement. Une autre solution consiste à déplacer l'unité extérieure vers un emplacement plus approprié. 

Cet article a été rédigé dans le cadre du projet COOCK 'RECOVER' subsidié par VLAIO, et de la Guidance technologique C-Tech subsidiée par Innoviris.



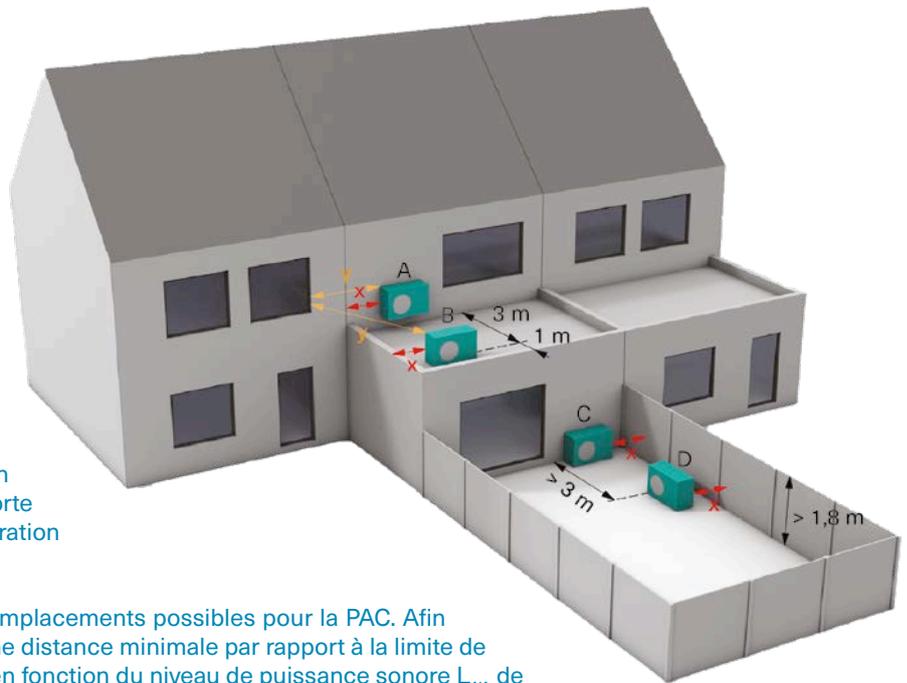
Shutterstock

Un **Innovation Paper** paraîtra prochainement et détaillera les points d'attention relatifs aux PAC, illustrés par des études de cas simples. En outre, Buildwise développe un **outil de calcul** pour vérifier le respect des exigences acoustiques dans des situations spécifiques.

Étude de cas

Prenons l'exemple d'une maison mitoyenne, avec extension, équipée d'une PAC. Le jardin est entièrement protégé par un mur de 1,8 m de haut. Où placer l'unité extérieure si le niveau de pression sonore L_{PA} ne peut pas dépasser 40 dB chez les voisins, comme le prévoit la norme NBN S 01-400-1 ?

Le niveau de pression sonore de la parcelle a été évalué à une hauteur de 1,5 m. Pour le niveau de pression sonore à la fenêtre, nous avons appliqué une correction concernant la réflexion de la façade, de sorte que le résultat corresponde à une configuration sans maison adjacente.



L'illustration ci-contre présente plusieurs emplacements possibles pour la PAC. Afin de respecter les exigences acoustiques, une distance minimale par rapport à la limite de la parcelle doit être observée (distance x), en fonction du niveau de puissance sonore L_{WA} de l'appareil (voir tableau A). Voici quelques conclusions générales :

- les distances minimales pour une PAC d'un niveau de puissance sonore de 60 dB sont **difficiles à respecter dans les maisons de rangée et les appartements**. Un appareil plus silencieux offrira davantage de possibilités d'installation
- un **placement contre la façade** (positions A et C) **est plus désavantageux** qu'un placement 'libre' (positions B et D), la façade réfléchissant une partie du son
- en l'**absence de mur de jardin** ($> 10 \text{ kg/m}^2$; mur en briques, dalles de béton, mur en bois massif, ...), un placement dans le jardin (positions C et D) n'est parfois pas envisageable sur des terrains étroits sans prévoir des mesures de réduction du bruit complémentaires. À noter qu'une haie ou une clôture ouverte ou légère (grillage avec toile, canisse en roseaux ou en osier non pelé, panneaux de bois ouverts) ne constitue pas un écran acoustique
- sur le toit (positions A et B), l'unité peut être installée un peu plus près de la limite de la parcelle, car **la rive de toiture joue partiellement un rôle d'écran acoustique**. Il est important de maintenir une distance suffisante par rapport aux fenêtres ouvrantes et aux grilles de ventilation des habitations voisines (distance y)
- en cas d'installation sur le toit, la **présence de dispositifs antivibratoires** est primordiale. Sans eux, le toit risque de vibrer à son tour et de générer des nuisances supplémentaires, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'habitation. Pour les toitures légères, et si la stabilité le permet, il est recommandé d'installer l'unité extérieure sur un socle lourd
- même s'il n'existe pas d'exigence pour le **bruit au sein de la parcelle elle-même**, il est préférable d'en tenir compte lors de l'installation. Discutez-en avec le maître d'ouvrage et prévoyez une distance minimale par rapport à la terrasse, aux fenêtres ouvrantes des chambres et aux grilles de ventilation des chambres.

A Distances minimales pour respecter l'exigence acoustique de 40 dB chez les voisins.

Emplacement	Distances minimales (*)	
	Pompe à chaleur $L_{WA} = 60 \text{ dB}$	Pompe à chaleur $L_{WA} = 55 \text{ dB}$
A	$x \geq 2 \text{ m}$ et $y \geq 7 \text{ m}$	$x \geq 1 \text{ m}$ et $y \geq 4 \text{ m}$
B	$x \geq 2 \text{ m}$ et $y \geq 5 \text{ m}$	Distance toujours satisfaisante
C	$x \geq 3 \text{ m}$ (sans mur de jardin : $x \geq 7 \text{ m}$)	$x \geq 1,5 \text{ m}$ (sans mur de jardin : $x \geq 3,5 \text{ m}$)
D	$x \geq 2,5 \text{ m}$ (sans mur de jardin : $x \geq 5 \text{ m}$)	Distance toujours satisfaisante (sans mur de jardin : $x \geq 3 \text{ m}$)

(*) La valeur ' x ' correspond à la distance par rapport à la limite de la parcelle la plus proche et ' y ' à la distance par rapport à la fenêtre ouvrante de l'habitation adjacente la plus proche.



Maintenance des installations techniques : structurez vos données

L'exploitation des données de maintenance peut devenir un levier puissant d'optimisation... à condition que ces données soient structurées ! S'appuyer sur des systèmes de classification standardisés, comme ceux utilisés dans les modèles BIM (*Building Information Model*), constitue une bonne pratique pour organiser efficacement l'information. Pour les entreprises de maintenance, entreprendre cette démarche dès aujourd'hui permet de se positionner favorablement dans l'utilisation stratégique des données opérationnelles et de préparer la transition vers la maintenance prédictive.

S. Bernard, J. Vinel, Buildwise
D. Vanderlinden, VMA Maintenance

En phase d'exploitation du bâtiment, l'entreprise de maintenance joue un rôle clé pour assurer la performance des installations techniques et le confort des occupants.

L'utilisation d'un **outil de gestion de la maintenance assistée par ordinateur** (GMAO ou FMIS pour *Facility Management Information System*) s'avère indispensable, en particulier pour les entreprises responsables de grands bâtiments. La fonctionnalité principale de ces outils réside dans la planification et le suivi des activités de maintenance

préventive et corrective, via des ordres de travail (également appelés tickets). Chaque étape du processus est documentée, de la demande initiale jusqu'à la résolution de l'intervention. Cette documentation représente donc une ressource précieuse pour **suivre la performance de la maintenance et identifier des axes d'amélioration**.

Les données, oui, mais structurées !

Dans certaines organisations, les interventions de maintenance sont rapportées dans un champ libre, que le technicien doit remplir manuellement pour décrire la tâche réalisée. Cette approche offre une grande flexibilité opérationnelle, mais se révèle peu adaptée à l'exploitation des données. La diversité des formulations et l'absence de structure cohérente limitent en effet les possibilités d'analyse statistique à grande échelle.

Pour exploiter efficacement les rapports d'intervention, il est essentiel d'adopter une **structuration de l'information** : les données sont alors encodées dans des champs bien définis plutôt qu'en texte libre. Cette méthode facilite non seulement l'analyse, mais sert aussi à mieux capter les connaissances implicites des techniciens.

La structuration des tickets implique toutefois une évolution organisationnelle du processus de rapportage. Malgré cela, il est essentiel d'**amorcer cette évolution sans tarder**, afin de commencer à dresser un historique de données suffisant et exploitable. Il n'est pas envisageable de structurer *a posteriori* des tickets rédigés en texte libre, comme nous l'avons constaté lors d'un projet pilote : le risque d'erreurs d'interprétation est trop élevé pour garantir la fiabilité de l'analyse.





1 Centrale de traitement de l'air avec sa classification NLBE-SfB dans un modèle BIM.

Par où commencer ?

L'introduction d'une **classification par type d'équipement** constitue une première étape significative, générant déjà des bénéfices concrets. Cette information permet d'identifier des tendances selon le type d'équipement : taux de pannes, récurrence, saisonnalité, ... Ces indicateurs aident notamment à déterminer les familles d'équipements à analyser en priorité dans le cadre d'une transition vers la maintenance prédictive.

Pour ce type d'application, les référentiels issus du BIM s'avèrent particulièrement pertinents. Dans le contexte de projets de construction, le **NLBE-SfB** est le système de classification recommandé en Belgique et aux Pays-Bas pour la classification fonctionnelle des éléments. Il s'agit d'une version optimisée du NL-SfB, fruit d'une harmonisation entre les deux pays. Ce système identifie les éléments de construction d'un bâtiment à l'aide d'un code comportant jusqu'à quatre chiffres, chacun représentant un niveau hiérarchique. Par exemple, une pompe à chaleur porte le code (56.21), décomposé comme suit :

- **niveau 1 : (5) :** installations techniques
- **niveau 2 : (56) :** équipements de chauffage et de refroidissement
- **niveau 3 : (56.2) :** production centralisée
- **niveau 4 : (56.21) :** pompe à chaleur.

Vous trouverez [plus d'informations concernant les systèmes de classification et le BIM](#) sur notre site Internet.

En pratique, de plus en plus de logiciels de GMAO permettent d'établir un lien avec un modèle BIM existant. Lors du rapportage, le technicien peut alors sélectionner l'équipement concerné directement depuis la vue 3D du bâtiment, ou en scannant un code QR apposé sur l'équipement.

Pour aller plus loin

Classer les interventions par type d'équipement est une étape importante, mais elle ne suffit pas à exploiter pleinement le potentiel des rapports d'intervention. Il est tout aussi indispensable de **catégoriser les interventions selon leur nature**, en distinguant au minimum la maintenance corrective de la maintenance préventive. L'intégration du plan de maintenance dans l'outil de GMAO permet de préremplir cette information automatiquement au moment de la création du ticket, sans action manuelle supplémentaire du technicien.

D'autres champs peuvent être ajoutés pour enrichir les informations contenues dans les tickets, mais ils doivent être définis minutieusement afin de ne pas alourdir inutilement l'encodage pour les techniciens. De manière générale, toute information pouvant être préremplie automatiquement devrait l'être (date, heure, nom du technicien, ...).

Impliquer les techniciens dans l'adoption de ce nouveau mode de fonctionnement favorise leur adhésion et contribue à améliorer la qualité des données saisies. Leur connaissance du terrain permet d'identifier des solutions à la fois concrètes, adaptées à la pratique et directement utiles pour améliorer la qualité.

Pour certaines informations, comme les symptômes ou les causes des pannes, il n'existe pas de système de catégorisation standard ou de nomenclature unifiée. Le développement interne d'un tel système est envisageable, mais cela reste un défi. ≡

Cet article a été rédigé dans le cadre du projet PREMAi et de la Guidance technologique C-Tech, tous deux subsidiés par Innoviris. PREMAi vise à combler le fossé entre l'information issue des systèmes de gestion de bâtiment et les opérations de maintenance.



Automatisation des bâtiments : de nouvelles exigences européennes

Le paysage énergétique évolue rapidement : pompes à chaleur, véhicules électriques, production d'énergie renouvelable, ... Pour répondre au mieux à ces transformations, il est préférable que les systèmes techniques des bâtiments collaborent le plus possible. Un système intelligent et centralisé peut ainsi enregistrer la consommation d'énergie, détecter les pertes et optimiser le fonctionnement des équipements. La législation européenne et belge va également dans ce sens.

P. D'Herdt, Buildwise

Réglementation européenne et modernisation des bâtiments

La directive européenne 2024/1275 relative à la performance énergétique des bâtiments (EPBD, pour *Energy Performance of Buildings Directive*) fixe de nombreuses exigences en matière de mesures énergétiques dans le secteur de la construction. Depuis 2018, elle met aussi l'accent sur la **modernisation des bâtiments et l'intégration de techniques intelligentes** telles que :

- la détection des problèmes techniques ou des pertes

d'énergie

- l'information et la sensibilisation des occupants concernant leur consommation
- la détection et la correction des défauts ayant un impact sur la durée de vie des composants.

Au-delà des économies d'énergie, l'Europe perçoit en outre les **avantages économiques** associés à la prolongation de la durée de vie des installations et à une gestion plus efficace du réseau électrique ainsi que de l'énergie renouvelable produite. Les exigences de la directive s'appliquent tant aux nouveaux bâtiments qu'à ceux existants.



À quels bâtiments s'appliquent quelles exigences et à partir de quand ?

La directive EPBD introduit plusieurs exigences en matière d'automatisation des bâtiments, à déployer progressivement. Depuis 2025, elles s'appliquent aux **bâtiments non résidentiels** dotés de grandes installations techniques (puissance supérieure à 290 kW); à partir de 2030, elles concerneront également les bâtiments non résidentiels équipés d'installations plus petites (puissance dès 70 kW). Ces bâtiments devront être équipés d'un **système d'automatisation** (BACS, pour *Building Automation & Control System*) capable d'assurer plusieurs fonctions :

- **surveillance et contrôle de la consommation énergétique** : contrôle, suivi, analyse et ajustement continu
- **analyse et information** : évaluation de l'efficacité énergétique des installations, identification des pertes de rendement et information du gestionnaire
- **compatibilité et interopérabilité** : communication et interaction avec d'autres systèmes ou dispositifs connectés du bâtiment.

Deux exigences supplémentaires s'appliqueront aux bâtiments dotés de grandes installations : d'ici fin mai 2026 au plus tard, la **qualité de l'environnement intérieur** (IEQ, pour *Indoor Environmental Quality*) devra être surveillée et, fin 2027 au plus tard, un **contrôle automatique de l'éclairage** (*Lighting Control*) basé sur la détection de présence devra être installé. Ces deux exigences concerneront aussi les bâtiments non résidentiels équipés d'installations plus petites à partir de 2030.

Pour les **bâtiments résidentiels**, les exigences en matière d'automatisation ne concernent que les nouveaux bâtiments ou ceux faisant l'objet d'une rénovation majeure. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'installer un système spécifique, mais certaines fonctions doivent être prévues pour répondre à l'évolution du paysage énergétique. Un système de gestion de l'énergie (EMS, pour *Energy Management System*) permet généralement de satisfaire à ces exigences :

- **surveillance et information** : suivi électronique permanent du rendement et information de l'utilisateur en cas d'écarts de performance et/ou de besoin de maintenance
- **contrôle** : dispositifs efficaces pour optimiser la production, la distribution, le stockage et la consommation d'énergie
- **interaction avec le réseau électrique** : possibilité d'ajuster la consommation en fonction de signaux externes.

Quelles conséquences pour les bâtiments et les installations en Belgique ?

Les États membres de l'Union européenne transposent la directive européenne en législation nationale. En Belgique,

cette compétence relève des Régions. L'exigence de base pour les bâtiments non résidentiels équipés d'installations de grande puissance, à savoir l'installation d'un système d'automatisation des bâtiments, est la seule à avoir été formellement transposée dans les trois Régions.

Son application varie légèrement d'une Région à l'autre sur plusieurs points :

- **les bâtiments visés** : en Flandre, seuls les bâtiments non résidentiels dotés d'installations d'une puissance nominale supérieure à 290 kW sont concernés. En Wallonie et à Bruxelles, cette exigence s'applique aussi aux bâtiments à usage mixte comportant à la fois des unités résidentielles et non résidentielles. Si plus de 50 % de la surface de plancher est non résidentielle, le bâtiment est soumis à cette exigence
- **le calendrier** : en Flandre et en Wallonie, la conformité est requise pour le 31 décembre 2025; à Bruxelles depuis le 1^{er} janvier 2025
- **la description des exigences** : en Flandre, les propriétés obligatoires reprennent textuellement celles de la directive EPBD. À Bruxelles et en Wallonie, la référence est la norme NBN EN ISO 52120-1: 2021 (*), et l'automatisation doit répondre à la classe B de cette norme.

La norme NBN EN ISO 52120-1: 2021 présente une liste structurée des services intelligents pouvant être intégrés à un bâtiment, ainsi que leur possibilité de fournir des fonctions plus avancées (niveaux de fonctionnalité). Un système de classification précise les fonctions minimales requises pour atteindre chaque classe.

Opportunités et besoins

Les exigences européennes en matière d'automatisation des bâtiments inciteront les propriétaires à s'intéresser à ces systèmes. Les installateurs pourront les conseiller ou les orienter vers les solutions les plus appropriées. Par ailleurs, l'utilisation obligatoire de matériel et de logiciels spécifiques ouvre plusieurs opportunités pour les installateurs, qui peuvent proposer à leurs clients des **services payants supplémentaires**, tels que le suivi, le conseil en énergie et l'optimisation.

Un accompagnement complémentaire reste néanmoins indispensable, sous forme d'explications, de support pratique, de directives d'inspection, voire de formations. Buildwise et les Régions elles-mêmes mettent en place des initiatives pour soutenir la mise en œuvre concrète de l'exigence de base et maximiser les opportunités offertes aux utilisateurs comme aux professionnels de la construction.



Cet article a été rédigé dans le cadre de la Guidance technologique C-Tech subsidiée par Innoviris.

(*) La réglementation fait encore référence à la norme NBN EN 15232 pour ces deux Régions. Cette norme a été retirée et remplacée par la norme NBN EN ISO 52120-1. Les deux normes sont pratiquement identiques sur le fond.

Connection tour

Rentrée de la construction

RÉSEAUTAGE, WALKING DINER... AMBIANCE GARANTIE !



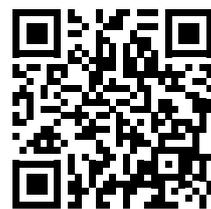
Gagnez du temps, misez sur la **qualité**

26.08 Mettet | 28.08 Grâce-Hollogne | 02.09 Rochehaut | 04.09 Hornu

Travailler plus efficacement et plus rapidement sur chantier ?

Lors du Connection Tour près de chez vous, découvrez des solutions pratiques pour faciliter votre travail et améliorer la qualité de vos projets. Commencez avec les bons détails de construction, des méthodes de mesure intelligentes et des accords de travail efficaces. Vous éviterez ainsi les erreurs, les réparations et les coûts inutiles.

Ne manquez pas cet événement gratuit ! Scannez le code QR pour plus d'infos !





Salons et événements

Install Day

L'événement de l'année pour les professionnels du secteur des installations techniques aura lieu le **vendredi 17 octobre 2025**.

Venez y découvrir les dernières tendances des métiers liés aux installations grâce à des présentations techniques ou des démonstrations. Prenez-y connaissance des nouveaux documents de référence, des applications spécialement développées pour vos métiers et bien plus encore.

Vous aurez également l'occasion de **poser toutes vos questions aux spécialistes de Buildwise** ou de simplement leur faire part de vos attentes.

Vous trouverez toutes les informations sur www.installday.be.



Shutterstock



Buildwise Zaventem

Siège social et bureaux
Kleine Kloosterstraat 23
B-1932 Zaventem
Tél. 02/716 42 11

E-mail : info@buildwise.be

Site Internet : buildwise.be

- Avis techniques – Publications
- Gestion – Qualité – Techniques de l'information
- Développement – Valorisation
- Agréments techniques – Normalisation

Buildwise Limelette

Avenue Pierre Holoffe 21
B-1342 Limelette
Tél. 02/655 77 11

- Recherche et innovation
- Formation
- Bibliothèque

Buildwise Brussels

Rue Dieudonné Lefèvre 17
B-1020 Bruxelles
Tél. 02/716 42 11

Colophon

Une édition de Buildwise (ex-Centre scientifique et technique de la construction), établissement reconnu en application de l'arrêté-loi du 30 janvier 1947.

Éditeur responsable : Olivier Vandooren, Buildwise,
Kleine Kloosterstraat 23, B-1932 Zaventem

Revue d'information générale visant à faire connaître les résultats des études et des recherches menées dans le domaine de la construction en Belgique et à l'étranger.

La reproduction ou la traduction, même partielles, des textes et des illustrations de la présente revue n'est autorisée qu'avec le consentement écrit de l'éditeur responsable.

Révision linguistique : J. D'Heygere

Traduction : J. D'Heygere

Mise en page : J. Beauclercq et J. D'Heygere

Illustrations : G. Depret et Q. van Grieken

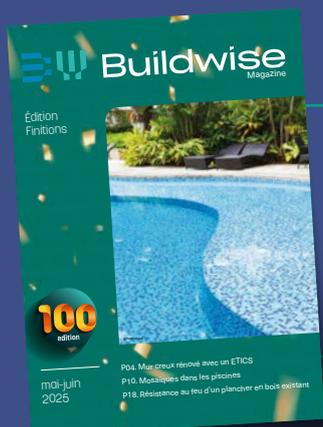
Photos de Buildwise : M. Sohie et al.

Également intéressés par les éditions 'Enveloppe' ou 'Finitions' ?

Édition 'Enveloppe'

Publiée en avril et en octobre, elle sera exclusivement envoyée aux :

- entreprises générales
- entreprises de gros œuvre
- menuisiers et vitriers
- entreprises d'étanchéité et de couverture de toiture



Édition 'Finitions'

Publiée en juin et en décembre, elle sera exclusivement envoyée aux :

- parqueteurs et carreleurs
- entreprises de pierre naturelle
- peintres et poseurs de revêtements souples
- plafonneurs et enduiseurs

Les entreprises générales et les menuisiers recevront cette édition également.


Buildwise



Souhaitez-vous recevoir d'autres éditions ? Rien de plus simple ! Scannez ce code QR et remplissez le formulaire en ligne. Vous pouvez également vous abonner à notre newsletter via ce code QR.

buildwise.be