



Impact des installations techniques : une nouvelle évolution pour TOTEM

Calculer l'impact environnemental des installations techniques ? Déterminer comment elles influencent elles-mêmes l'impact lié à la consommation énergétique totale des bâtiments ? C'est désormais possible en intégrant les installations techniques dans TOTEM, l'outil belge permettant d'évaluer l'impact environnemental des bâtiments.

É. Douguet, ir., chercheur, laboratoire 'Performance environnementale', Buildwise
L. Wastiels, dr. ir.-arch., cheffe du laboratoire 'Performance environnementale', Buildwise

Les analyses montrent que, d'un point de vue environnemental, il est préférable d'améliorer l'isolation que de remplacer les installations techniques. Pourtant, ces analyses indiquent aussi qu'une pompe à chaleur (PAC) soigneusement choisie et associée à un système de ventilation double flux permet de réduire l'impact environnemental d'un bâtiment neuf ou rénové.

Installations techniques et consommation énergétique des bâtiments : des impacts indissociables

TOTEM (www.totem-building.be) peut dorénavant être utilisé pour évaluer l'impact environnemental d'un bâtiment en tenant compte de ses installations techniques. Nous avons dès lors soumis un bâtiment neuf correctement isolé, en l'occurrence une maison mitoyenne unifamiliale de 175,6 m², à deux scénarios (voir les scénarios 1 et 2 de la figure à la page suivante) :

- pour le premier scénario, impliquant **une chaudière à gaz et une ventilation mécanique de type C sans récupération de chaleur**, l'impact des matériaux associés à l'installation technique est égal à 5 % de l'impact des matériaux constitutifs du bâtiment
- pour le deuxième scénario, impliquant **une PAC associée à une ventilation double flux**, ce pourcentage s'élève cette fois à 17 %.

L'impact total de l'habitation équipée d'une PAC est néanmoins plus faible, car **l'augmentation de l'impact des matériaux (de 5 % à 17 %) est compensée par la diminution de l'impact lié à la consommation énergétique.**

Afin de maximiser les bénéfices dus à la réduction de l'impact énergétique, cette augmentation de l'impact des matériaux doit cependant être contenue et, si possible, optimisée. Or, une PAC est responsable à elle seule de 85 % de l'impact des matériaux associés aux installations techniques. Il est donc crucial de la sélectionner judicieusement.

Choix de la pompe à chaleur

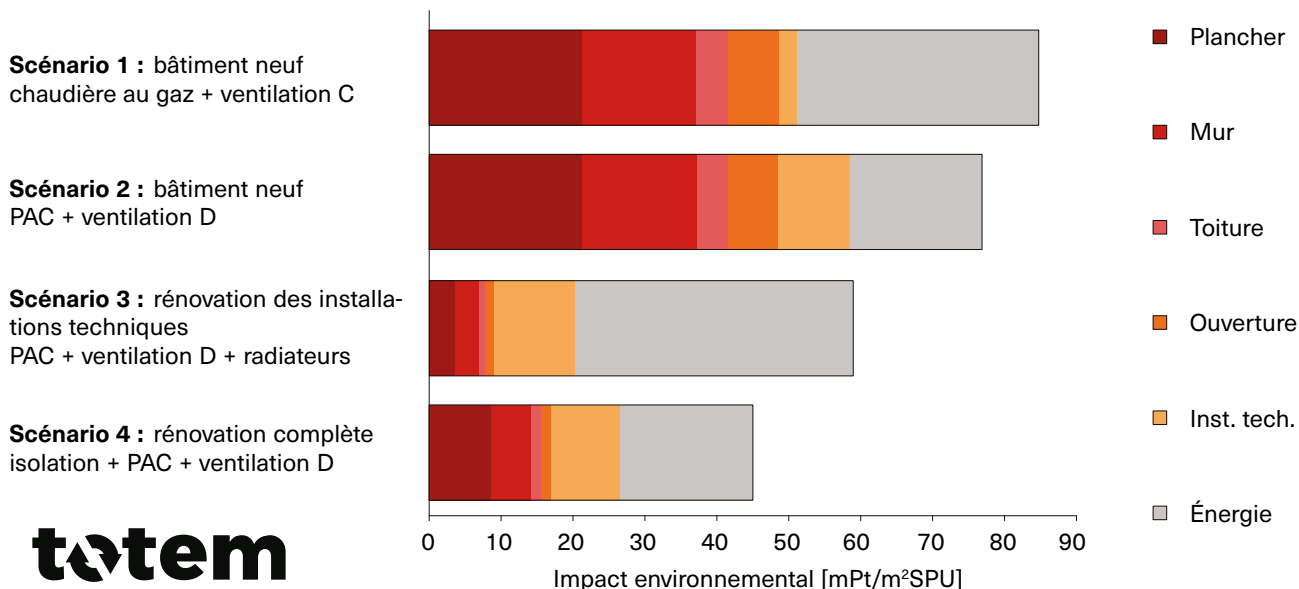
Le choix d'une PAC se fait en priorité sur la base de ses performances techniques et fonctionnelles. À performances égales, deux critères ayant un impact de taille sur la performance environnementale sont à considérer :

- le poids de la machine
- le réfrigérant utilisé.

Le **poids de la machine** est très variable. Certains modèles peuvent peser plusieurs centaines de kilos. Étant donné qu'une machine 'légère' nécessite moins de matériaux, l'impact lié à sa fabrication sera moindre. De plus, sachant qu'il faut généralement prévoir deux remplacements de la PAC sur la durée de vie du bâtiment, la réduction d'impact associée sera d'autant plus importante.

Le **type de réfrigérant** utilisé a, lui aussi, une forte incidence sur la performance environnementale (voir l'article des pages 14 et 15). En effet, la propagation dans l'atmosphère de certains gaz à la suite d'une fuite durant les phases d'utilisation et de fin de vie a un impact considérable sur le changement climatique (1). À titre d'exemple, pour 5 kg de réfrigérant R134a utilisé dans une PAC avec un taux de fuite de 2 % par an, ce sont 6 kg de gaz qui seront émis sur la durée de vie du bâtiment, soit un total de 8.580 kg CO₂eq. Utiliser

(1) Attention : pour l'instant, l'outil TOTEM ne tient pas compte des fuites en phase de fin de vie de l'installation.



1 Impact environnemental d'une maison mitoyenne unifamiliale de 175,6 m², neuve ou rénovée, sur l'ensemble de son cycle de vie pour divers scénarios (résultats selon TOTEM version 3.0.4 - NBN EN 15978).

une PAC avec du propane R290, par exemple, permettrait de réduire les émissions à 18 kg CO₂eq sur la durée de vie du bâtiment ⁽²⁾. Pour les gaz ayant un impact considérable sur le réchauffement climatique, d'autres solutions permettent de diminuer les émissions de gaz à effet de serre :

- à performances égales et pour un même type de gaz, il est préférable de choisir une installation avec une quantité de gaz réduite
- s'assurer que les pertes associées aux fuites de réfrigérant sont minimales lors de l'utilisation et la fin de vie du système.

Priorité à l'isolation

Pour réduire l'impact environnemental d'un bâtiment non isolé, faut-il privilégier le remplacement des installations techniques ou la mise en œuvre d'une isolation ? TOTEM peut désormais aider l'utilisateur à se faire une idée sur la question.

Reprenons notre bâtiment type de 175,6 m² et appliquons-y deux scénarios de rénovation, à savoir les scénarios 3 et 4 illustrés par la figure ci-dessus :

- le remplacement de l'installation technique plutôt que la mise en œuvre d'une isolation
- la rénovation complète du bâtiment.

Le scénario 3 prévoit l'**installation d'une PAC et d'une ventilation double flux**. Certes, l'impact environnemental

lié à la consommation énergétique est plus grand que si l'on opte pour l'isolation du bâtiment, mais il est moindre que si l'on conserve la chaudière à gaz et la ventilation mécanique d'origine dans un bâtiment non isolé (cas initial non représenté à la figure 1). Les installations techniques doivent toutefois être surdimensionnées (demande énergétique plus forte) par rapport à des installations similaires qui seraient installées dans un bâtiment identique, mais isolé. À cela s'ajoute le fait que la mise en œuvre d'une PAC entraîne des modifications de l'installation existante. Le régime basse température spécifique aux PAC impose notamment des surfaces de radiateurs plus importantes pour remplir les besoins en chauffage. L'impact environnemental des installations s'en trouve dès lors directement augmenté.

Le scénario 4 correspond à une **rénovation complète de l'habitation** (isolation des parois extérieures, PAC et ventilation double flux). Malgré un impact associé aux matériaux plus important que pour le scénario 3, l'impact environnemental total est plus faible. Isoler est donc une stratégie à privilégier pour réduire l'impact environnemental du bâtiment.

Finalement, au-delà du choix entre isolation et installations techniques, la mise en œuvre d'une PAC en rénovation soulève plusieurs défis (voir l'article des pages 10 et 11) et d'autres solutions pourraient contribuer à réduire progressivement l'impact environnemental des bâtiments (chauffage hybride, isolation partielle de l'enveloppe, ...).

Cet article a été rédigé dans le cadre de l'Antenne Normes 'Impact environnemental et économie circulaire', subsidiée par le SPF Économie, et de la Guidance technologique C-Tech, subsidiée par Innoviris.

⁽²⁾ Une réglementation prévoyant l'interdiction de certains types de réfrigérants est en développement.