

Quel dimensionnement pour les installations de production de chauffage ?

La généralisation des appareils performants dans les installations de chauffage est une évidence, notamment du fait d'obligations réglementaires. Mais choisir un générateur performant ne suffit pas, *a fortiori* en rénovation. Quel que soit le type de production adopté, les spécificités des nouvelles technologies mais aussi la réduction importante des besoins des bâtiments amènent en effet à revoir les pratiques de dimensionnement des installations de chauffage à eau chaude. Zoom sur les règles à suivre et le cas particulier des pompes à chaleur.

Dimensionner une installation, c'est déterminer la puissance (de chauffage) nécessaire pour assurer le besoin (le maintien du confort) en toutes circonstances et notamment les plus extrêmes. La puissance de chauffage est donc déterminée par des considérations réglementaires voire contractuelles (assurer une ambiance à 19 °C), mais en aucun cas techniques (optimiser les performances).

Des règles à suivre ?

On distingue chez les concepteurs deux approches pour le dimensionnement d'une installation de chauffage : une approche économe et ajustée et une autre intégrant des marges de sécurité et des surpuissances maximales. Quel que soit le système de chauffage, son dimensionnement nécessite de connaître les déper-

ditions du bâtiment à chauffer. La méthode de calcul existante est décrite dans la NF EN 12831-1 qui édicte des dispositions claires sur le calcul des déperditions, qu'elles soient surfaciques, linéiques ou par renouvellement d'air. Peu d'écarts sont de ce fait constatés sur le calcul des déperditions d'un même bâtiment entre concepteurs.

La charge thermique nominale de l'installation est fonction des déperditions thermiques mais aussi d'un facteur de surpuissance de relance. Cette surpuissance ne fait pas partie du calcul de déperditions de base mais du dimensionnement. Les professionnels sont tout à fait libres de leurs choix pour fixer une éventuelle surpuissance de relance. Elle est déterminée de manière détaillée (par des méthodes de calcul dynamique) ou simplifiée et dépend de plu-

sieurs facteurs (du temps de relance, de la chute de température prévue lors de l'intermittence de huit heures – en résidentiel –, de l'inertie du bâtiment). D'importants écarts sont constatés de ce fait entre concepteurs sur le calcul du facteur de surpuissance d'un même bâtiment.

Les règles à suivre, source de surdimensionnement ?

La puissance de chauffage est calculée pour des conditions rarement observées

Elle est déterminée pour les conditions les plus extrêmes sans prendre en compte les apports solaires, les apports internes liés aux occupants et aux appareils ni l'inertie du bâtiment (qui va accumuler la puissance produite). Les déperditions sont calculées pour la température extérieure dite de base.

COSTIC



Avec son expertise et son savoir-faire, le Costic contribue depuis plus de cent ans à l'effort d'innovation des acteurs du marché du génie climatique et de l'équipement technique du bâtiment.

2 300 stagiaires par an en formation continue

www.costic.com




© DR

La puissance appelée est donc la plupart du temps inférieure à la puissance calculée. Correctement dimensionnés, les générateurs pour le chauffage fonctionnent rarement (voire jamais) à pleine puissance et donc à pleine charge. On ne peut donc pas conclure, lorsqu'on observe sur une installation un taux de charge moyen faible, que l'installation est surdimensionnée.

Des températures extérieures de base qui ne correspondent plus à la réalité ?

Indépendamment du débat éventuel de la pertinence de cette approche, il est légitime de se poser la question de la pertinence de cette valeur de référence, notamment vis-à-vis du changement climatique. Autrement dit : doit-on tenir compte de l'évolution climatique dans les pratiques de conception et de dimensionnement des installations de chauffage ?

Les DJU (degrés-jours unifiés) étant calculés à partir des valeurs minimales et maximales journalières de la température extérieure, le Costic est en capacité d'analyser l'évolution des températures minimales observées chaque année.

Sur ces vingt dernières années, on observe pour cet indicateur une évolution traduisant un réchauffement. Cependant, l'oscillation autour de la tendance générale (tendance moyenne sur l'ensemble des stations de + 3,4 kelvins sur vingt ans) fait que des températures assez basses peuvent toujours être rencontrées.

L'examen des températures minimales rencontrées au cours des vingt dernières saisons de chauffe permet de tirer les conclusions suivantes :
→ la fréquence des hivers doux s'est accentuée ces dix dernières années et les températures minimales tendent à augmenter. Cependant, ce processus n'est pas constant, ni linéaire, et des extrema froids peuvent encore être observés ;
→ la pertinence actuelle des températures extérieures de base est plus liée au calage initial (selon les lieux, elle peut être sur ou sous-évaluée) qu'à l'évolution climatique.

Des valeurs de surpuissance pour la relance trop impactantes ?

On rappelle que les professionnels sont libres de leurs choix pour fixer une éventuelle sur-

Pour aller plus loin

→ Guide « Impact des choix de conception sur la performance énergétique des générateurs en habitat collectif », www.programmepacte.fr/impact-des-choix-de-conception-sur-la-performance-energetique-des-generateurs-habitat-collectif



puissance de relance. De manière simplifiée, le facteur de surpuissance peut varier de 6 W/m² (relance de la température de 2 °C en 4 heures pour un bâtiment de faible inertie) à 25 W/m² (relance de la température de 4 °C en 1 heure pour un bâtiment de faible inertie). À titre d'exemple, pour un bâtiment justifiant de 100 kW de déperditions thermiques, la surpuissance de relance peut représenter de 20 % (relance de la température de 2 °C en 4 heures) à 80 % (relance de la température de 4 °C en 1 heure) des déperditions. La puissance installée peut être dans ce cas très impactée et varier de 120 à 180 kW.

Généralement, les concepteurs considèrent que la surpuissance adoptée pour la relance du chauffage après un ralenti est déjà intégrée dans les déperditions du fait du processus de calcul (notamment vis-à-vis de la non-prise en compte des apports gratuits et des fréquences d'apparition des températures extérieures de base utilisées). En outre, les surpuissances généralement adoptées jusqu'à présent sont remises en cause, notamment dans les bâtiments neufs ou fortement rénovés. En effet, dans ces bâtiments très isolés avec une forte inertie, les températures ambiantes durant les ralentis de nuit chutent peu et ne justifient pas la mise en place d'une surpuissance de relance. Néanmoins, un calcul dynamique doit permettre cette prise de position.

Le cas particulier des pompes à chaleur

Le dimensionnement des installations de chauffage par pompes à chaleur air/eau est un exercice plus complexe que pour d'autres solutions de chauffage, principalement du fait que la puissance thermique que peuvent fournir ces équipements varie avec la température extérieure et la température d'eau produite. Tour d'horizon des questions fréquemment posées sur le sujet.

Quel est le texte qui définit les règles de dimensionnement ?

Les règles de dimensionnement des installations de pompes à chaleur sont régies par le NF DTU 65.16, qui couvre les différentes technologies de PAC jusqu'à une puissance de 70 kW. Pour les PAC air/eau régulées par inverter, les règles de dimensionnement sont les suivantes :
→ aux conditions de base, la PAC doit être capable de délivrer une puissance représentant entre 80 % et 100 % des déperditions thermiques ;

→ aux conditions de base, la PAC et son appoint doivent être capables de délivrer une puissance représentant au moins 120 %.

Quelle est la puissance de la PAC à considérer pour le dimensionnement ?

La puissance thermique et la performance d'une PAC air/eau sont données *a minima* pour le

point 7 °C/35 °C (c'est-à-dire une température extérieure de 7 °C et une température de départ de 35 °C). Mais pour le dimensionnement, la puissance à considérer est celle que peut fournir la PAC à la température extérieure de base et à la température d'eau nécessaire pour combattre les déperditions avec les émetteurs de l'installation.

Est-il possible de réaliser une installation de PAC air/eau sans appoint ?

Le DTU imposant d'une part que la puissance de la PAC soit comprise entre 80 et 100 % des déperditions et d'autre part que la puissance totale PAC + appoint soit supérieure à 120 %, une installation de PAC air/eau qui n'aurait pas d'appoint ne serait pas conforme au DTU.

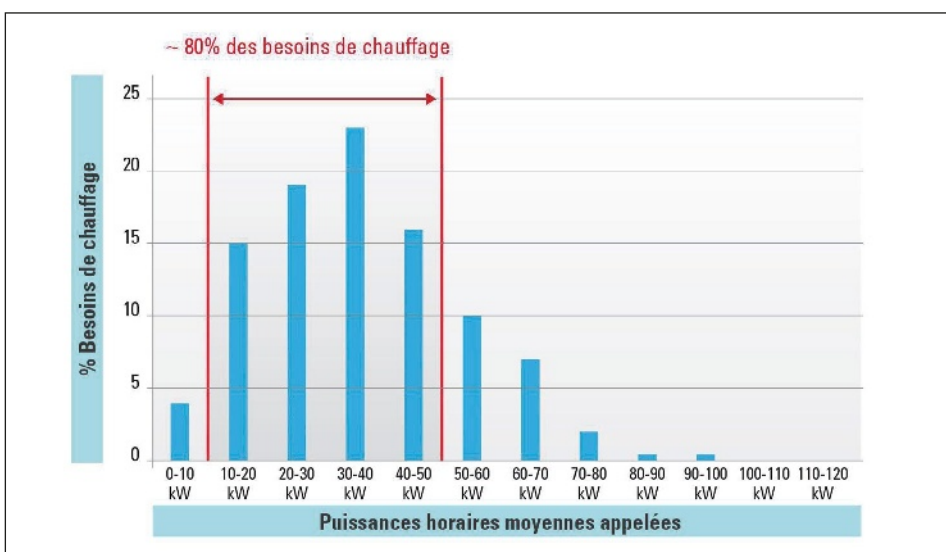
Comment s'articulent les règles de contrôle CEE par rapport au DTU ?

L'arrêté du 20 juillet 2022 indique les règles de contrôle qui seront appliquées aux projets de PAC air/eau ayant eu recours à un financement par les CEE (fiche BAR-TH-104). Concernant le dimensionnement, ces contrôles visent à s'assurer que l'installation n'est pas « *manifestement sous-dimensionnée* » ou « *manifestement surdimensionnée* ». Le critère retenu a été construit en superposant aux règles du DTU une tolérance. Mais en tout état de cause, le DTU reste la règle professionnelle à respecter. ■

Exemple d'un bâtiment en condition réelle

On donne ci-dessous la répartition des besoins de chauffage couverts et des puissances réellement appelées pour un bâtiment simulé avec des déperditions de 115 kW et une chaudière bien dimensionnée pour le chauffage de 130 kW (en intégrant une faible surpuissance de relance) :

- le taux de charge journalier n'atteint jamais 100 % sur l'ensemble de la saison de chauffe ;
- la puissance nominale de 130 kW n'est jamais appelée (du fait de la prise en compte des apports gratuits notamment) ;
- la puissance maximale appelée réellement est de 94 kW, soit 70 % de la puissance nominale ;
- 80 % des besoins de chauffage du bâtiment sont couverts par la chaudière fonctionnant à des taux de charge horaires compris entre 10 et 50 %.



[↑]

Figure 1 : répartition des besoins de chauffage couverts et des puissances réellement appelées. Ces valeurs ont été obtenues pour un bâtiment de référence avec une chaudière bien dimensionnée de 130 kW.