



Les sources d'énergie renouvelable telles que l'énergie solaire ou éolienne génèrent des pics de production et sont soumises à des pics de demande que l'on tente de contourner en surdimensionnant le réseau de distribution (électricité, chauffage urbain, gaz). Une solution à ce problème serait de concevoir et d'exploiter les bâtiments selon le principe de la flexibilité énergétique, de sorte que l'énergie soit davantage consommée au moment où elle est produite. Les incitants qui favoriseraient l'application de ce principe font cependant défaut.

La flexibilité énergétique des bâtiments

Qu'est-ce que la flexibilité énergétique des bâtiments ?

C'est la capacité d'un bâtiment à adapter ses besoins en énergie et sa production d'énergie selon les conditions climatiques locales, les besoins des utilisateurs et les exigences du réseau de distribution.

Depuis de nombreuses années, des systèmes de régulation permettent aux bâtiments de s'adapter automatiquement aux conditions climatiques locales pour assurer le confort des occupants, notamment pour le chauffage ou l'activation des protections solaires. Actuellement, il est de plus en plus question de l'interaction entre le bâtiment et le réseau de distribution d'énergie grâce au développement des réseaux intelligents (*smart grids*) et des bâtiments intelligents (*smart buildings*).

Pour que cette interaction soit possible, le réseau de distribution (électricité, chauffage urbain, gaz) doit transmettre (via Internet, par exemple) un signal que le bâtiment doit être capable d'interpréter et qu'il peut éventuellement accompagner d'une action. Ce signal correspond bien souvent au prix de l'énergie.

Dans ce cas, **le bâtiment pourra réagir en consommant l'énergie au moment où celle-ci est moins chère**. Le principe de la flexibilité énergétique appliqué au chauffage d'un bâtiment est illustré dans le tableau ci-contre.

Quelle est l'utilité de la flexibilité énergétique ?

La flexibilité énergétique vise à maximiser l'utilisation des sources d'énergie renouvelable en minimisant l'impact sur le réseau de distribution.

Ainsi, pour fournir un exemple concret, lorsque, par une journée ensoleillée, la production d'électricité des installations photovoltaïques est élevée et que la consommation électrique pour le chauffage est faible, il arrive que le réseau électrique soit surchargé. Lors d'un pic de production, certaines installations photovoltaïques risquent dès lors de se déconnecter du réseau et de pénaliser la production globale d'énergie renouvelable. Il est possible de réduire ces pics en consommant l'énergie lorsqu'elle est abondante. Ceci peut se faire en décalant les périodes habituelles de consommation vers les pics de production, par exemple.

De même, il est envisageable de décaler le fonctionnement de certains appareils de chauffage lorsque la demande en chaleur est élevée (le matin et le soir, par exemple). Grâce à la flexibilité énergétique, ces appareils peuvent être mis en action lorsque l'énergie est produite par des sources renouvelables.

La flexibilité énergétique est-elle compatible avec l'efficacité énergétique ?

L'activation de la flexibilité dans un bâtiment entraîne la plupart du temps une diminution de l'efficacité énergétique. En effet, le stockage de l'énergie dans la masse thermique du bâtiment (murs, planchers, ...), dans un ballon d'eau chaude ou dans un autre dispositif s'accompagne inévitablement de pertes et donc d'une consommation d'énergie plus importante pour un confort identique. Lorsqu'elles sont d'origine thermique, ces pertes peuvent néanmoins être réduites par une meilleure isolation.

Bien que l'efficacité énergétique au niveau du bâtiment concerné puisse parfois diminuer, **la flexibilité énergétique permet de réduire la consommation de combustibles fossiles à un niveau plus large (région ou pays) en favorisant l'utilisation des énergies renouvelables**.

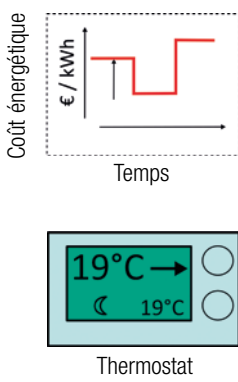
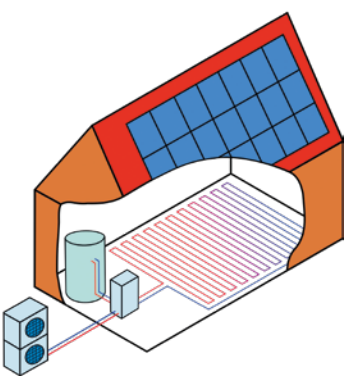
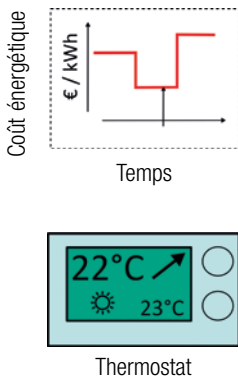
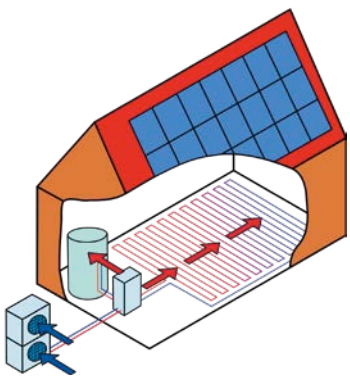
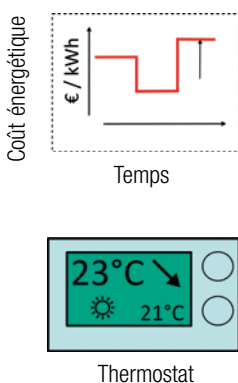
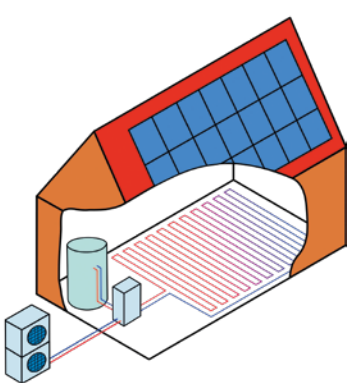
Existe-t-il actuellement des incitants pour la flexibilité énergétique ?

Comme la flexibilité énergétique entraîne une réduction de l'efficacité énergétique, elle ne sera mise en place par les consommateurs et les produc-

La flexibilité énergétique permettrait de réduire la consommation de combustibles fossiles à l'échelle d'une région ou d'un pays.



Principe de la flexibilité énergétique appliqué au chauffage d'un bâtiment par une pompe à chaleur.

<p>Le bâtiment est inoccupé :</p> <ul style="list-style-type: none"> la température de consigne est fixée à 19 °C. Tant que la température intérieure ne passe pas en-dessous de cette valeur, l'installation de chauffage est à l'arrêt l'eau dans le ballon de stockage n'a pas encore été chauffée durant la journée. 	 <p>Coût énergétique €/ kWh Temps</p> <p>Thermostat</p> 
<p>Un peu plus tard, le réseau de distribution transmet le signal que le prix de l'électricité diminue :</p> <ul style="list-style-type: none"> bien que le bâtiment soit inoccupé et que la température ne soit plus inférieure à 19 °C, le dispositif de chauffage se met en marche, profitant du tarif avantageux pour chauffer le bâtiment avant l'arrivée des occupants. Si un dispositif de stockage d'eau chaude est présent, celui-ci peut aussi être chargé le chauffage se coupe lorsque la valeur de consigne (23 °C, par exemple) est atteinte pour ne pas créer une situation d'inconfort. 	 <p>Coût énergétique €/ kWh Temps</p> <p>Thermostat</p> 
<p>Plus tard encore dans la journée, le prix de l'électricité augmente :</p> <ul style="list-style-type: none"> l'installation de chauffage se coupe et l'énergie accumulée dans la masse thermique du bâtiment (murs, planchers, ...) et dans le ballon de stockage d'eau chaude permet de fournir un confort suffisant aux occupants. 	 <p>Coût énergétique €/ kWh Temps</p> <p>Thermostat</p> 

teurs que si des incitants existent pour compenser le coût de cette surconsommation, ce qui n'est pas le cas actuellement dans notre pays.

En effet, le concept de flexibilité ne repose pas uniquement sur des convictions environnementales (réduction des émissions de CO₂), mais également sur l'introduction d'incitants financiers

comme c'est déjà le cas dans certains pays voisins. On songe notamment à l'adoption de prix variables, tant pour l'achat que pour la vente au réseau d'électricité.

Un compteur intelligent capable de contrôler et d'enregistrer la consommation et la production d'énergie dans le temps est toutefois nécessaire pour

fonctionner de la sorte. Par ailleurs, la structure actuelle des prix et le cadre juridique des gestionnaires de réseau de distribution en Belgique devront également être adaptés si l'on souhaite encourager le recours à ce principe. |

*X. Kuborn, ir., et J. Van der Veken, ir.,
chefs de projet, laboratoire
Chauffage et ventilation, CSTC*