

Alternatives de production de chauffage et ECS

Introduction

Les trois Régions belges comptent interdire la vente de nouvelles installations de chauffage au mazout entre 2021 et 2035. En Flandre, l'interdiction est déjà d'actualité, La Région Bruxelloise a également fixé une date. Il est prévu d'interdire l'installation de nouvelles chaudières au mazout dès 2025.

Le *Plan énergie climat 2030* de la Région Bruxelloise mentionne dans le cadre de son ambition de neutralité énergétique : « *Compte tenu de la durée de vie observée des équipements (20 à 25 ans pour des équipements au gaz), il convient aussi d'envisager d'amorcer la sortie progressive du gaz naturel à partir de 2030* ».

Il semble donc nécessaire à terme et d'ici 2050 d'envisager un système de production de chauffage et d'eau chaude sanitaire qui n'est pas dépend d'énergie carbonisée. Il existe pour ce faire différentes options, voici quelques exemples :

- Pompes à chaleur (aérodynamique, géothermique, hydrothermique)
- Chauffage au bois/pellet
- Cogénération
- Système solaire avec panneaux solaire
- Boiler solaire
- Chauffe-eau thermodynamique

Source : [Titre de l'exposé \(environnement.brussels\)](https://environnement.brussels)

1. Pompe à chaleur (PAC)

Une *pompe à chaleur* est un équipement qui valorise la chaleur présente dans la nature (air, sol, eau) pour la transférer vers le bâtiment.

La pompe à chaleur peut répondre à différents types de besoins :

- Chauffage seul
- Chauffage et production d'eau chaude sanitaire (pompes à chaleur double service)
- Eau chaude sanitaire (ECS) seule (chauffe-eau thermodynamique)
- Chauffage et refroidissement (pompes à chaleur réversibles) éventuellement combiné à de l'ECS.
- Refroidissement seul

Vous trouverez ci-dessous deux vidéos pédagogiques :

- Distinction trois types de pompes à chaleur : [Parole d'Expert : les pompes à chaleur - YouTube](#)
- Mode de fonctionnement : [Comment fonctionne une pompe à chaleur ? - YouTube](#)

Pour plus d'information :

- [Démarrer | Guide Bâtiment Durable \(guidebatimentdurable.brussels\)](#)
- [Dispositif | Pompe à chaleur | Guide Bâtiment Durable \(guidebatimentdurable.brussels\)](#)

1.1 Isolation

Avant d'installer une PAC il faut isoler son bâtiment ! Si vous occupez un bâtiment mal isolé et si vous avez un budget limité, commencez par isoler et oubliez momentanément l'installation d'une pompe à chaleur. De cette façon, même votre ancien chauffage vous donnera déjà une certaine satisfaction en consommant moins. L'économie réalisée vous aidera à financer votre future installation de pompe à chaleur.

En effet, si les déperditions de chaleur d'un bâtiment non-isolé sont trop importantes, la PAC va devoir consommer énormément d'électricité pour maintenir la température intérieure et vous devrez acheter une pompe à chaleur d'une plus grande puissance, le matériel sera plus cher à l'achat et les performances de la pompe à chaleur seront réduites ce qui augmentera vos coûts d'électricité.

L'électricité est souvent 3 à 4 fois plus chère que le gaz. Cette différence ne peut s'annuler que si le rendement de la pompe à chaleur, qui est normalement trois fois plus élevé que celle d'une chaudière à gaz/mazout, est atteint. Ceci ne sera pas le cas si le bâtiment n'est pas isolé.

1.2 Avantages et inconvénients

En terme général on peut mentionner plusieurs avantages et inconvénients liées aux pompes à chaleurs.

- Avantages :
 - Jusqu'à 80 % de l'énergie d'une pompe à chaleur est puisée directement dans son environnement (l'air, le sol ou l'eau). Cette énergie est donc gratuite et écologique.
 - Si vous disposez d'une installation de panneaux photovoltaïques vous pouvez augmenter votre taux d'autoconsommation en installant une pompe à chaleur tout en réduisant en partie les frais de fonctionnement d'une pompe à chaleur.
 - Si le bâtiment est isolé, ventilé et étanche une pompe à chaleur coûte moins cher à l'usage qu'une chaudière à gaz/mazout.
 - Les pompes à chaleur (sauf la PAC air-air) peuvent être directement raccordées à l'installation de chauffage existante et produire de l'eau chaude pour le circuit. Mais, afin d'avoir un rendement optimal, la PAC doit être combinée à des radiateurs basse température ou un chauffage par le sol.
 - Certains modèles de pompes à chaleur sont réversibles, c'est-à-dire qu'elles peuvent faire office de climatisation quand il fait chaud.
 - Souvent de moins de coûts d'entretien en comparaison avec une chaudière classique
- Inconvénients :

- Les pompes à chaleur sont plus chères à l'achat qu'une installation au gaz, même avec les primes énergie de Bruxelles Environnement.
- La pompe à chaleur consomme également une partie d'électricité. Cette l'électricité n'est pas forcément produite de manière écologique, à moins de disposer de panneaux photovoltaïques.
- Installation complexe
- Dimensionnement des émetteurs (radiateurs et chauffage par le sol) plus important.

Il existe différents types et modes fonctionnement de pompe à chaleur, pour plus d'information voir : [Choisir | Guide Bâtiment Durable \(guidebatimentdurable.brussels\)](http://guidebatimentdurable.brussels).

Les pompes à chaleur peuvent également bénéficier de différents types de sources d'énergie (aérothermique, géothermique et hydrothermique) qui ont à leur tour différents avantages et désavantages. Nous ne parlons des pompes à chaleur hydrothermiques vu le contexte urbain de la Région bruxelloise.

Pompe à chaleur - Sources

PAC aérothermique



Echangeur statique



Echangeur dynamique

PAC géothermique



Captage horizontal



Captage vertical

PAC hydrothermique



Eau de surface



Eau souterraine

Source / Bron : EF4

1.3 Pompe à chaleur aérothermique (Air/Air et Air/Eau)

Une pompe à chaleur air-air se compose d'une unité intérieure et une unité extérieure, qui sont connectées :

- unité extérieure : ce composant d'une pompe à chaleur air-air aspire l'air extérieur et le chauffe. L'unité peut être installée sur le sol, à un mur ou sur une toiture plate.
- unité intérieure : ce composant de la pompe à chaleur air-air expulse l'air chaud ou froid dans l'habitation. On peut choisir pour un modèle pour le mur, le sol ou le plafond. Il est en outre possible de coupler plusieurs unités intérieures à la même unité extérieure.

Une pompe à chaleur air-eau est en état de retirer de la chaleur du plein air. A l'aide d'un compresseur, un évaporateur et un condenseur, la pompe à chaleur réchauffera le plein air. Puis, cette chaleur est utilisée afin de réchauffer l'eau dans les conduites de chauffage.

Une pompe à chaleur air-eau peut également être utilisée pour l'échauffement de l'eau sanitaire.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Possibilité de fonctionner à basse ou haute température - Réversible - Pas d'amenée de combustible - Pas de cheminée - Peut être combiné à la production d'électricité par panneaux photovoltaïques - Large gamme de puissance - Relativement facile à installer c'est surtout l'unité extérieure qui prendra de la place 	<ul style="list-style-type: none"> - Investissement plus élevé qu'une chaudière - Utilisation de fluides frigorigènes (effet de serre) - Appoint souvent nécessaire. Comme les pompes air-air et air-eau puisent leur énergie dans l'air extérieur, elles ne seront pas aussi efficaces quand cet air est trop froid. En général, on considère qu'une PAC aérothermique fonctionne bien jusqu'à 7 °C minimum - Nécessite un réseau électrique adapté - Performance et puissance dépendantes des températures des sources chaudes et froides, en baisse avec la T° ext. → La performance et la puissance sont moindres lorsque la demande est importante.

La PAC air-eau standard ou hybride est généralement le meilleur choix pour la rénovation.

Si vous disposez déjà d'une installation de chauffage, par exemple avec des radiateurs ou du chauffage par le sol, une pompe à **chaleur air-eau** est l'option préférée. Celle-ci retire aussi de la chaleur à l'air extérieur, mais elle chauffe l'eau pour l'installation de chauffage au lieu de chauffer de l'air. La pompe à chaleur air-eau est alors raccordée aux tuyaux de chauffage existants des radiateurs ou du chauffage par le sol. Il sera cependant peut-être nécessaire de changer vos radiateurs/chauffage au sol.

Une pompe à chaleur hybride est une combinaison unique d'une pompe à chaleur avec une chaudière à condensation. Le principe de la pompe à chaleur hybride est simple : le régulateur choisit lui-même la source d'énergie la plus performante et économique. Ainsi, pendant la plus grande partie de l'année, c'est la pompe à chaleur qui fonctionne. Lorsque les températures descendent en dessous de 2 °C, en revanche, la pompe à chaleur a un rendement nettement moindre, et la chaudière reprend le dessus. Lorsque cela s'avère nécessaire, la chaudière fonctionne en tant que chauffage d'appoint pour fournir de l'eau chaude à très haute température.

Si vous n'avez pas encore de chauffage ou si vous avez du chauffage électrique, il est intéressant de considérer l'installation d'une pompe à **chaleur air-air**. Ce type de pompe à chaleur est une bonne alternative pour le chauffage électrique parce que celui-ci cause souvent des frais d'électricité assez élevés (par exemple en cas d'accumulateurs).

1.4 Pompe à chaleur géothermique

Les pompes à chaleur géothermiques sont idéales pour les nouvelles constructions ou les rénovations de grande envergure, avec utilisation de boucles horizontales lorsque du terrain est disponible ou de sondes verticales enterrées perpendiculairement dans le sol. Les pompes à chaleur géothermiques extraient de l'énergie du sous-sol de la Terre et sont de ce fait extrêmement fiables, même sous les climats les plus froids. En effet, les températures du sol restent relativement stables tout au long de l'année, ce qui en fait une source d'énergie renouvelable idéale.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité élevée et « constante ». La chaleur du sous-sol est disponible en continu. Peu de perte d'énergie constatée entre les capteurs et la PAC. - Plus silencieux à l'extérieur - Potentiel de geocooling 	<ul style="list-style-type: none"> - Certains terrains trop rocailleux ne sont pas éligibles à la géothermie. - Puissance limitée à la surface de terrain disponible (capteur verticaux). - Coût des sondes/forages - Dimensionnement délicat (attention à l'épuisement sol)

2. Chaudière à Pellets

Il existe principale trois types de chaudière à pellets

- Les chaudières à pellets classiques
 - o C'est le modèle le plus répandu sur le marché, qui est également le moins onéreux. Pour produire de la chaleur, ce dispositif brûle des pellets dans une chambre de combustion. Le rendement énergétique de cette chaudière est estimé à près de 90 %
- Les chaudières à pellets à condensation
 - o C'est une chaudière qui est plus performante que le modèle classique. La chaudière à pellets à condensation affiche un taux de rendement énergétique supérieur à 100 %.
- Les chaudières à pellets avec silo
 - o Le silo est une option que l'on ajoute aux chaudières dont vous disposez. Grâce à cette technique, les utilisateurs n'auront plus à alimenter manuellement la chambre de combustion en pellets.

Les chaudières à pellets sont peut adaptées au contexte urbain (livraison de pellets, fumées, encombrement). C'est bien souvent une alternative intéressante au chauffage au fioul ou aux bûches lorsque la maison ne bénéficie pas d'un raccordement au gaz de ville. Les granulés de bois, ou "pellets", sont bien plus écologiques que le fioul mais moins que les bûches puisque c'est un produit transformé issu de la récupération de copeaux ou de sciures de bois.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Large plage de température de production (BT, HT et ECS) - Large gamme de puissance - Modulation de puissance - Combustible renouvelable = pellets - Revalorisation des déchets de bois (si local) - En termes de coût du combustible, les granulés sont peu onéreux 	<ul style="list-style-type: none"> - Encombrement : Ballon tampon et Combustible (=pellets) - Approvisionnement - Coût d'entretien plus élevé - Evacuation cendres - Particules fines - Intégration cheminée - Parfois rendement moindre (<> gaz et mazout) - Chaudières sont chères

Le poêle à bois/pellet partage beaucoup des avantages et inconvénients des chaudière à pellets. Il est cependant intéressant de mentionner qu'une seule chaudière peut remplacer un système de chauffage central dans des logements très performants.

Pour plus d'information :

- [Se chauffer aux granules de bois Bruxelles ? C'est possible ! \(environnement.brussels\)](http://environnement.brussels)
- [Le chauffage aux granules de bois \(environnement.brussels\)](http://environnement.brussels)

3. Cogénération

La production d'électricité génère de grandes quantités de chaleur. Au lieu de laisser partir toute cette chaleur dans l'environnement, elle est utilisée, avec la cogénération, pour le chauffage ou l'eau chaude sanitaire.

La cogénération est particulièrement adaptée à un environnement urbain et constitue surtout une bonne solution pour les logements collectifs et le secteur tertiaire (hôpital, hôtel, piscine) ou pour des bâtiments industriels, qui ont des besoins importants et réguliers en chaleur et en électricité. Une cogénération n'est donc pas adaptée à tous les modes de consommation.

Parallèlement à ces applications dans des grands bâtiments, il existe actuellement aussi des micro-installations de cogénération (**micro-cogénérations**) :

- Elles sont adaptées à un usage domestique,
- Elles ont la taille d'un lave-vaisselle
- Elles couvrent les besoins de base en chaleur et en électricité.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Production simultanée de chaleur et d'électricité - Economie d'énergie par rapport à des productions indépendantes (de chaleur ou d'électricité) - Multi-combustible : gaz, mazout, biomasse à partir de 5kWth - Produire localement de l'électricité, qui pourra être consommée localement en partie. Les pertes de charge électrique en ligne sont réduites 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût élevé mais certificats verts - Maintenance élevée - Encombrement (ballon) - Nécessite des besoins de chaleur et d'électricité Simultanés et réguliers. En effet, il n'est pas aisé de contrôler la quantité d'électricité et de chaleur produite. Il est de fait impossible de moduler leur production en fonction de leur consommation finale. Elles ne sont donc pas adaptées à tous les modes de de consommation - Intégration cheminée - Acoustique plus complexe - Nécessite un système de production de chauffage/ECS complémentaire - Demande des réglages constants de la cogénération.

Pour plus d'information :

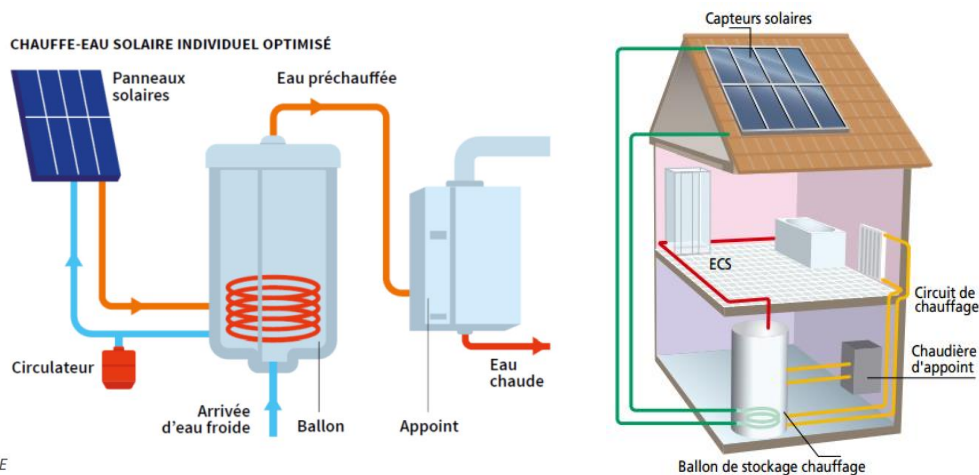
- [Cogénération | Bruxelles Environnement](#)

4. Boiler solaire

Des panneaux solaires thermiques transforment les rayons du soleil en chaleur, qui est acheminée jusqu'à un ballon de stockage, où l'eau est chauffée ou préchauffée. Si la température n'est pas assez élevée ou si la demande en eau chaude est importante, votre chaudière ou chauffe-eau traditionnel (électrique ou à gaz) prend le relais. Vous consommez ainsi moins de combustibles d'origine fossile et utilisez une énergie propre et renouvelable.

Si vous installez un chauffe-eau solaire, vous aurez donc toujours besoin d'un système d'appoint, pour chauffer votre eau dans le cas de journées nuageuses. Ce système d'appoint peut être par exemple une résistance électrique dans le ballon d'eau chaude solaire ou un échangeur connecté à votre chaudière.

Les panneaux thermiques peuvent également être utilisés pour chauffer votre bâtiment. Dans ce cas, l'eau des radiateurs est préchauffée dans le chauffe-eau solaire. Découvrez rapidement si le toit de votre bâtiment convient au placement d'un chauffe-eau solaire/panneaux photovoltaïques grâce à la [Carte Solaire](#) de Bruxelles Environnement.



Source : ADEME

Il existe également d'autres types de technologie. Il y a par exemple des :

- Chaudière sol à condensation avec boiler solaire intégré. Une spirale est intégrée dans le boiler et est reliée à 1 à 3 panneaux solaires à vidange. Les panneaux solaires assurent ainsi au maximum la production d'eau chaude et si l'ensoleillement est insuffisant, l'eau est chauffée par un échangeur thermique sanitaire situé dans la chaudière à condensation, alliant confort, économie d'énergie et compacité. Cette chaudière est donc une solution compacte idéale pour les rénovations ou les nouvelles constructions.
- Boilers à condensation avec un serpentin dans le réservoir. Cette spirale est connectée à plusieurs panneaux solaires. De cette façon, un maximum d'eau chaude est produit via les multiples panneaux solaires s'il y a un ensoleillement suffisant, le boiler se met en route si les panneaux solaires ne savent pas pallier les besoins.
- Boilers bi-énergie qui sont connectés à une chaudière classique et à des panneaux photovoltaïques.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Le chauffe-eau solaire est financièrement avantageux. Il permet de diminuer considérablement la consommation d'électricité, de fioul ou de gaz. De plus, vous avez droit à une prime énergie de Bruxelles Environnement. - Son installation ne demande pas beaucoup de travail administratif. Cela ne vous oblige pas à changer de fournisseur d'énergie et le chauffe-eau solaire n'a pas d'impact sur le cadastre de votre maison. Un permis d'urbanisme n'est généralement pas nécessaire - Ce système vous permet de décarboniser votre installation de production ECS - L'installation d'une chaudière hybride solaire est peu contraignante dans les bâtiments déjà équipés d'un système de chauffage central. 	<ul style="list-style-type: none"> - Un chauffe-eau solaire ne fonctionne pas la nuit, il faut donc investir sur un ballon de stockage très bien isolé pour avoir de l'eau chaude disponible le matin. - Un chauffe-eau fonctionne moins bien l'hiver, lors de journées couvertes, neigeuses ou pluvieuses alors que la demande énergétique est la plus élevée (surtout si le système est combiné, eau chaude/chauffage). - Un chauffe-eau solaire est un dispositif plus coûteux au départ, qui demande donc un effort d'investissement.

Pour plus d'informations : [Chauffe-eau solaire | Bruxelles Environnement](#)

5. Boiler thermodynamique

Une pompe à chaleur pour la production d'eau chaude sanitaire est un appareil qui extrait la chaleur de l'air et la libère dans votre eau sanitaire. Elle est beaucoup plus écoénergétique qu'un boiler électrique ordinaire et constitue une bonne alternative aux systèmes traditionnels de chauffage de l'eau, pour ceux qui ne peuvent pas installer un boiler solaire. Ils consomment jusqu'à trois à quatre fois moins qu'un boiler électrique classique.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Rendement élevé (comparé à un boiler électrique) - Il existe une prime de Bruxelles environnement pour l'achat de boiler thermodynamique - Il vous permet d'augmenter le taux d'autoconsommation de vos panneaux photovoltaïques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Seulement pour des besoins en eau chaude sanitaire limités - Encombrement - Fonctionne sur l'air ambiant (refroidit l'ambiance), ou sur l'air extérieur si gainé. - Plus bruyant qu'un boiler électrique - La pompe à chaleur peut porter l'eau jusqu'à 55°C sans problème, mais au-delà de cette température, c'est la résistance électrique qui devra prendre le relais, d'où une perte de rendement. - Il ne peut pas fonctionner à 100% en énergie renouvelable. L'appareil consomme aussi de l'électricité.