

La rentabilité d'un projet "Pompe à chaleur"



- **Une rentabilité dépendante de la performance**
- **Une performance dépendant de nombreux facteurs**
- **Une campagne de mesure sur site en Belgique**
- **Frais d'investissement**
- **Frais d'exploitation**
- **Temps de retour de l'investissement**
- **Subventions**

En bref !

► **Une rentabilité dépendante de la performance**

L'élément déterminant de la rentabilité économique d'une PAC est le COP annuel (COPA). Meilleur sera le COPA, moins le kWh thermique produit sera cher et plus le temps de retour de l'investissement sera court. Les autres éléments intervenant directement sont le prix de l'énergie alimentant le compresseur (souvent l'électricité) et la présence d'appareils annexes (fonctionnement bivalent, appoint électrique). Le calcul de rentabilité doit intégrer les fortes subventions des distributeurs électriques encourageant les installations de pompes à chaleur ainsi que les frais d'installation.

Dans les installations domestiques (pas de source actuellement pour le tertiaire), la PAC n'est financièrement rentable que si l'on dispose d'une source froide spécifique (autre que l'air extérieur) et/ou que des besoins de refroidissement sont présents, car la PAC permet dans certains cas de n'investir que dans un seul équipement.

► **Une performance dépendant de nombreux facteurs**

La performance de la pompe à chaleur est d'autant meilleure que la source chaude est à basse température comme par exemple dans le cas d'un chauffage au sol dans une maison bien isolée (mais avec l'inconvénient que le chauffage au sol est difficile à réguler) et que la source froide est chaude comme une nappe phréatique ou une eau de surface.

► **Une campagne de mesure sur site en Belgique**

Une campagne de mesure de la Faculté Polytechnique de Mons sur les performances énergétiques des pompes à chaleur montre que les COP moyens mesurés sur une période de 5 mois sont assez loin en dessous des valeurs avancées par les constructeurs.

Un exemple : une installation, d'une puissance de 10,4 kW + convecteurs électriques d'appoint dans certaines pièces et résistance électrique d'appoint sur le circuit, a donné un COP moyen

mesuré sur 5 mois de 2,08 (3 si on considère uniquement la pompe à chaleur). Le COP annoncé par le fournisseur était de 3,92 dans des conditions de température extérieure de 7°C et d'eau de chauffage de 35°C.

► **Frais d'investissement**

Pour les petites puissances, les frais d'investissement sont d'autant plus élevés que la puissance du compresseur est importante. A cela, il ne faut pas oublier d'ajouter le coût du réseau de distribution (chauffage par le sol, par exemple), du réseau d'alimentation (boucle dans le sol, éléments de pompage d'une nappe phréatique, ...) et des différents appareils annexes (compteur électrique,...). Pour les PAC bivalentes, il faut aussi tenir compte du coût de la chaudière traditionnelle. Par contre, une pompe à chaleur n'a besoin ni de cheminée, ni de citerne, ce qui permet de réduire le coût du gros œuvre. De plus, on voit que plus l'installation sera puissante, moins le kW thermique installé sera cher. A vous de juger !

► **Frais d'exploitation**

Il est impossible d'évaluer simplement la consommation d'une PAC d'un bâtiment tertiaire, d'autant plus que celle-ci reprend souvent autant des consommations de chaud que de froid. Seule une simulation informatique peut atteindre cet objectif, avec un encodage lourd des caractéristiques du bâtiment et de ses critères d'exploitation. Globalement, les PAC domestiques bivalentes sont plus économiques que les monovalentes, puisque la chaudière supplée à la PAC lorsque celle-ci présente son plus mauvais rendement. Mais l'investissement est plus important.

► **Temps de retour de l'investissement**

Le temps de retour de l'investissement est calculé par sur base du surinvestissement par rapport aux systèmes de chauffage classiques et du bénéfice fait annuellement sur les frais de fonctionnement. Il est bien sûr dépendant de l'efficacité de la pompe installée, de son prix à l'achat, de sa puissance, du coût de l'énergie,... Les résultats d'une étude menée sur des pompes à chaleur domestiques montrent que des temps de retour raisonnables ne peuvent s'obtenir que si l'installation est performante et bien réglée, et conduisent à douter de l'intérêt de la pompe à chaleur utilisée en chauffage domestique, surtout de la PAC monovalente pour laquelle un facteur de performance saisonnier de 5 est un excellent résultat.

► **Subventions**

Les subventions changent pratiquement chaque année. Pour tout renseignement utile, voir le portail de la Région Wallonne: <http://energie.wallonie.be>.

Une rentabilité dépendante de la performance de la pompe



► **Quelle rentabilité écologique ?**

A en croire certains fabricants, la pompe à chaleur "crée" de l'énergie gratuite, "récupère" l'énergie solaire gratuite et renouvelable...

En , on constate en effet que pour analysant le bilan énergétique 3 kWh fournis, 2 kWh environ peuvent provenir de l'air extérieur ou de l'eau d'une rivière, donc des sources d'énergie renouvelable.

Mais pour fonctionner, elle utilise alors 1 kWh d'énergie électrique. Or la production électrique (centrale électrique + réseau) a un rendement moyen de 35 %. Il faut donc environ 3 kWh en centrale pour donner 1 kWh à la PAC, ... qui fournira 3 kWh en chaleur.



Par rapport au chauffage à résistances électriques, le chauffage par pompe à chaleur est donc écologiquement beaucoup plus performant. Mais si le maître d'ouvrage envisage de remplacer ses accumulateurs, il va ouvrir la comparaison à l'ensemble des moyens de chauffage...

Or, sur base **de mesures de performance sur site** effectuées sur des applications domestiques, la pompe à chaleur présente même plutôt **un coefficient de performance annuel moyen** de l'ordre de 2,2 à 2,9...

Il semble que, sauf application particulière, le bilan écologique soit neutre ou déficitaire.

Bien sûr, si la source d'énergie électrique est une éolienne, ou si mentalement on imagine que la centrale électrique est une centrale gaz TGV (rendement de 55 %), le bilan est totalement modifié à noter que nous manquons de résultats de mesures dans le secteur tertiaire...

▣ **Quelle** rentabilité financière ?

Pour l'investisseur, le kWh de chaleur d'une installation de PAC devrait coûter moins cher qu'un kWh de chaleur produit de manière conventionnelle. Par exemple, pour une pompe à chaleur utilisée en remplacement d'un système de chauffage au gaz, et en fixant le COP annuel à 3 et le prix du gaz à 3 c €/kWh, on obtiendrait une installation de rentabilité égale si le prix moyen de l'électricité est de 9 c €/kWh.

On voit que l'élément déterminant de la rentabilité économique d'une PAC est le COP annuel (COPA). Meilleur sera le COPA, moins le kWh thermique produit sera cher et plus le temps de retour de l'investissement sera court. Les autres éléments intervenant directement sont le prix de l'énergie alimentant le compresseur (souvent l'électricité) et la présence d'appareils annexes (**fonctionnement bivalent** , appoint électrique). Le calcul de rentabilité doit

intégrer **les fortes subventions des distributeurs électriques** encourageant les installations de pompes à chaleur ainsi que les frais d'installation.

Le prix du kWh électrique qui alimente la PAC est difficile à estimer. Notamment parce qu'il est possible de stocker en partie la chaleur fournie durant la nuit (chauffage par le sol, par ex.) et donc d'avoir une partie du coût en électricité de nuit. Mais parallèlement, cette gestion détériore le rendement du système de chauffage (forte inertie, difficulté de régulation en période ensoleillée, air extérieur plus froid la nuit si PAC Air/eau, ...).

Vu les chiffres mesurés sur site (attention, installation domestique), la PAC n'est financièrement rentable que si l'on dispose d'une source froide spécifique (autre que l'air extérieur) et/ou que des besoins de refroidissement sont présents, car la PAC permet **dans certains cas** de n'investir que dans un seul équipement.

Pourquoi pas plus de pompes à chaleur dans nos maisons ?...

Supposons une PAC air-air. Elle doit fonctionner avec du courant de jour. Pour le particulier, le prix du kWh électrique est 4 x plus élevé que le prix du kWh thermique (gaz, fuel, ...). Avec un COPA inférieur à 3, la rentabilité financière n'existe plus pour la PAC... Malgré un rendement de près de 300 % sur l'énergie électrique fournie, il revient encore moins cher de produire la chaleur par un système traditionnel au gaz ou au fuel...

supposons une PAC air-eau, avec un système de chauffage par le sol. Cette fois, l'inertie du chauffage par le sol permet d'utiliser le courant de nuit dont le prix du kWh est de l'ordre de 2 fois celui du kWh thermique. Ainsi la PAC se justifie

beaucoup mieux. Seul inconvénient : la régulation du chauffage par le sol est difficile (quelle charge du sol durant la nuit ? Quel temps fera-t-il demain ? Si les occupants sont absents toute la journée, pourquoi chauffer ? Si le sol est déjà chaud, l'arrivée des rayons solaires va provoquer une surchauffe...) et le système reperd une part de sa rentabilité...

Bien sûr, l'usage de la PAC est nettement plus logique que le chauffage électrique, direct ou à accumulation. Ces derniers systèmes devraient d'ailleurs être interdits, pour protéger le consommateur (dépendant du choix fait par des promoteurs immobiliers) et la société (bilan écologique désastreux).

► Valeurs cibles du COP annuel pour la planification

L'**indice** de performance instantané ϵ permet de comparer les composants de pompes à chaleur entre eux mais donne peu d'informations sur les installations réelles. Donnés pour des conditions définies et mesurés sur de courtes durées, ils doivent être garantis par le fabricant selon la norme EN255.

Le COP annuel, **COPA**, plus complet parce qu'intégrant les rendements de régulation, les fluctuations des sources de chaleur, le dégivrage, le stockage, etc..., permet de comparer des installations complètes. Les valeurs varient en fonction des conditions d'exploitation et sont à garantir par le projeteur (ce qui n'est pas simple !).

Les valeurs données ici dans le tableau ci-dessous peuvent servir de valeurs cibles pour les PAC électriques mais sont valables pour les PAC domestiques.

	Indice de performance ϵ	Coefficient de performance annuel COPA
Nappe phréatique, monovalent :		
- utilisation directe	3,5 à 4,0	3,0 à 3,5
- utilisation indirecte	3,3 à 3,8	2,8 à 3,3
Eaux de surface, monovalent, utilisation indirecte	3,1 à 3,6	2,6 à 3,1
Eaux usées, monovalent, utilisation indirecte	3,4 à 3,9	2,9 à 3,4
Sous-sol, monovalent, - serpent	3,1 à 3,4	2,6 à 2,9
- sondes géothermiques	3,3 à 3,6	2,8 à 3,1
Air extérieur		
- villa monovalent	2,5 à 2,9	2,0 à 2,5
- bivalent-parallèle	2,8 à 3,2	2,3 à 2,7
- bivalent alternatif	3,0 à 3,4	2,5 à 2,9

Valeurs cible COP.

Source : Ravel (Suisse). Chiffres basés sur une température de sortie du condenseur de 40 à 45°C

Les **valeurs mesurées sur site en Belgique** confirment ces valeurs de COPA.

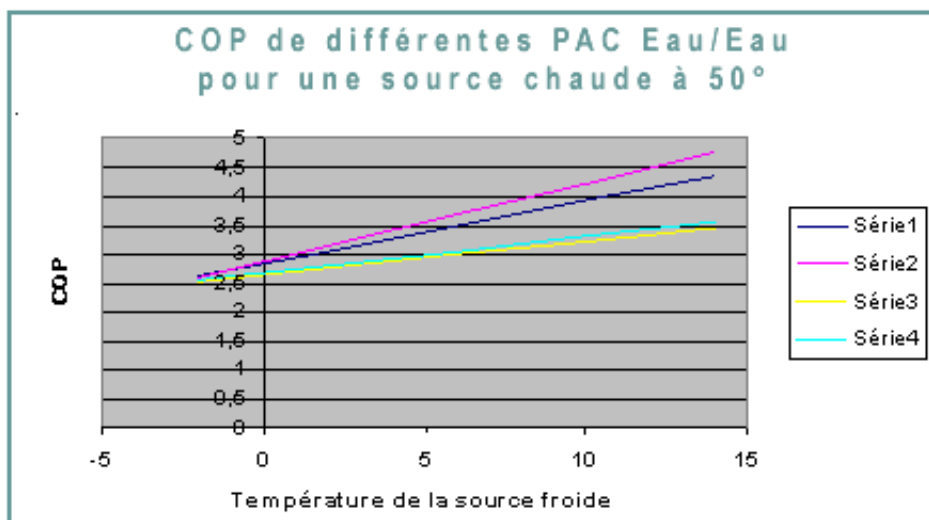
Pour les PAC à gaz et à absorption, des COPA de 1,5 et 1.3 respectivement sont réalistes.

Une performance dépendant de divers facteurs



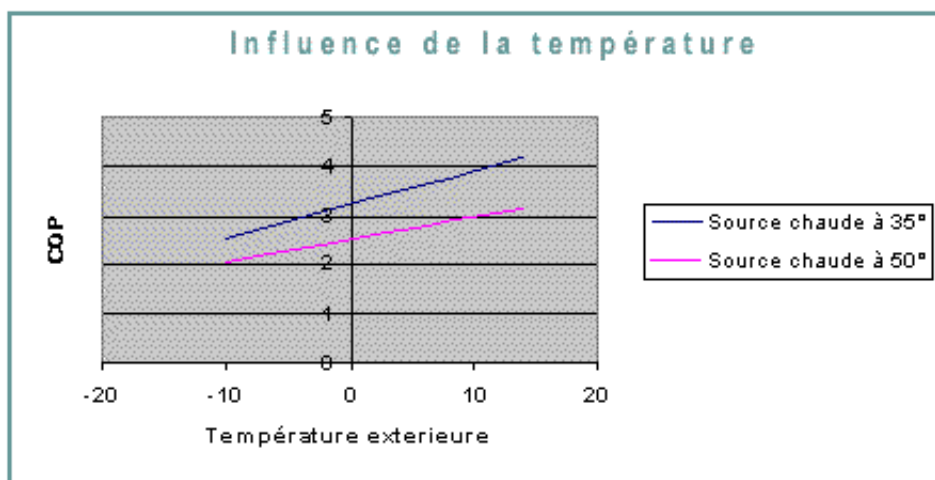
► Une performance qui s'améliore si l'on dispose d'une chaude "source froide" !

Pour les pompes à chaleur Eau/Eau, voici une estimation des COP instantanés (= " ϵ ") de différentes pompes présentes sur le marché belge. Les valeurs viennent d'un modèle mathématique théorique établi par la KUL sur base de données des constructeurs.



Source : KUL.

► Une performance qui s'améliore si l'on dispose d'une froide "source chaude" !



Ces résultats sont une moyenne entre différents appareils présents sur le marché belge. Pour chaque appareil, les valeurs sont issues d'un modèle de calcul établi par la KUL au départ de données techniques. Ces courbes ne tiennent pas compte de l'influence du dégivrage.

On voit que les COP augmentent lorsque la source chaude est à basse température. De cette influence de la température sur les pompes à chaleur, on comprend l'intérêt d'un chauffage par le sol et d'une bonne isolation du bâtiment qui permet de fonctionner avec des températures de chauffage plus basses.

➤ Tolérance du produit

Il est indispensable d'utiliser des produits de série pouvant garantir les puissances annoncées. Pour des petites séries dont l'indice de performance est incontrôlable en pratique mais qui, le cas échéant, peut être corrigé, on accorde habituellement une tolérance de 10 %.

Une campagne de mesure sur site en Belgique



Généralement, les fiches techniques des fabricants de pompes à chaleur indiquent un COP instantané mesuré en usine dans des conditions idéales. Les valeurs proposées sont donc peu instructives pour un calcul de rentabilité.

La Faculté Polytechnique de Mons procède à une campagne de mesure des performances de pompes à chaleur à usage domestique (chauffage d'habitation) dont les résultats partiels (après 5 mois d'études) sont les suivants :

➤ PAC Air/ Air

Une première installation, d'une puissance de 13,4 kW + appoint électrique de 7,5 kW a donné un COP moyen mesuré sur 5 mois de **2,15** (2.63 si on considère uniquement la pompe à chaleur). Le COP annoncé par le fournisseur était de 3,53 dans des conditions de température intérieure de 20°C et extérieure de 7°C.

Une seconde installation, d'une puissance de 10.5 kW + appoint électrique de 2,5 kW a donné un COP moyen mesuré sur 5 mois de **1,41** (1,74 si on considère uniquement la pompe à chaleur). Le COP annoncé par le fournisseur était de 3,09 dans des conditions de température intérieure de 21°C et extérieure de 8°C.

➤ PAC Air/ Eau

Une première installation, d'une puissance de 10,4 kW + convecteurs électriques d'appoint dans certaines pièces et résistance électrique d'appoint sur le circuit, a donné un COP moyen mesuré sur 5 mois de **2,08** (3 si on considère uniquement la pompe à chaleur). Le COP annoncé par le fournisseur était de 3,92 dans des conditions de température extérieure de 7°C et d'eau de chauffage de 35°C.

Une seconde installation, d'une puissance de 16,28 kW + convecteurs électriques d'appoint dans certaines pièces (700 W) et résistance électrique d'appoint sur le circuit (6 kW) a donné un COP moyen mesuré sur 5 mois de **2,8** (3,45 si on considère uniquement la pompe à chaleur). Le COP annoncé par le fournisseur était de 4,35 dans des conditions de température extérieure de 7°C et d'eau de chauffage de 35°C.

➤ PAC Sol/Sol

Une première installation couvrant une partie de l'habitation (125 m²), d'une puissance de 10,1 kW + 3 appoints électriques dans les pièces chauffées par la PAC (total = 3,25 kW) et 5 appoints dans les pièces non chauffées (total = 4,25 kW), a donné un COP moyen mesuré sur 5 mois de **2,54**. Le COP annoncé par le fournisseur était de 3,99 dans des conditions - 5°C/30°C (surchauffe de 10°C et sur refroidissement nul).

Une seconde installation couvrant une partie de l'habitation (75 m²), d'une puissance de 6.8 kW + 3 appoints électriques dans les pièces chauffées par la PAC (total = 3 000 W) et 4 appoints dans les pièces non chauffées (total = 4 250 W), a donné un COP moyen mesuré sur 5 mois de **2,91**. Le COP annoncé par le fournisseur était de 4,45 dans des conditions - 5°C/30°C (surchauffe de 10°C et sur refroidissement nul).

De quoi remettre les pendules à l'heure...

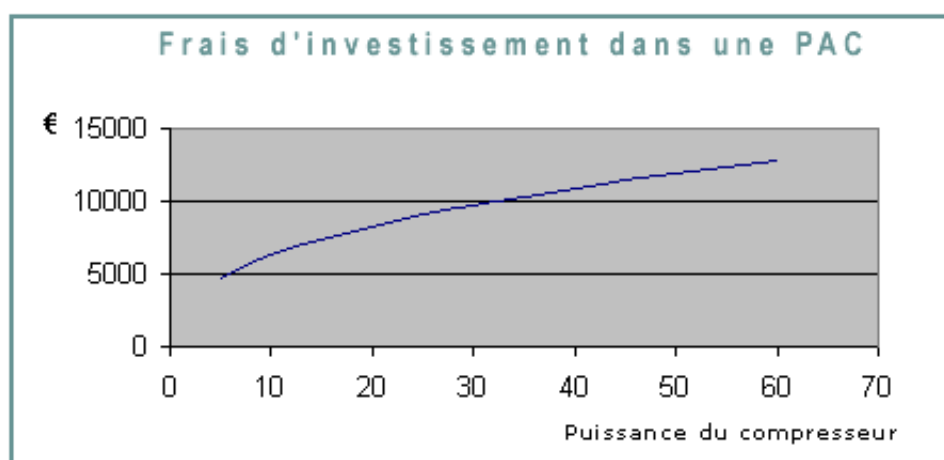
Frais d'investissement



Le principal facteur influençant le coût d'investissement est la puissance du compresseur. Plus elle sera élevée, plus la pompe à chaleur sera chère.

Pour les petites puissances, la relation théorique entre la puissance du compresseur Q_C et le coût d'investissement CI est de cette allure pour les PAC Air/Eau et Eau/Eau :

$$CI = 2\,500 \cdot (Q_C)^{0,4}$$



Source : KUL.

A cela, il ne faut pas oublier d'ajouter le coût du réseau de distribution (chauffage par le sol, par exemple) et des différents appareils annexes (compteur électrique,...). Pour les PAC **bivalentes**, il faut aussi tenir compte du coût de la chaudière traditionnelle.

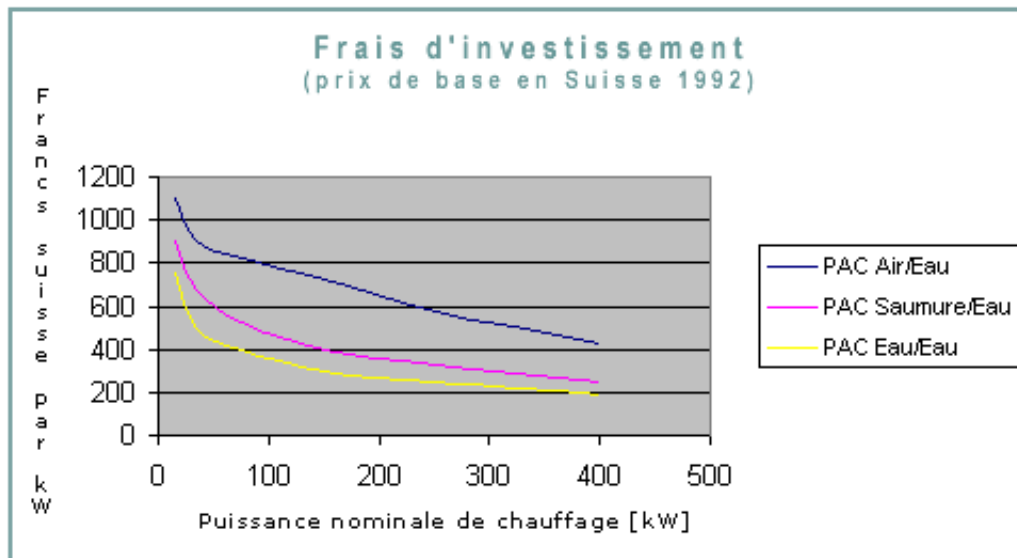
Les ordres de grandeur des coûts d'investissement pour des pompes à chaleur de 10 à 12 kW présentes sur le marché belge (puissances typiques pour un logement d'une surface habitable de 150 m² isolé à K55) sont repris ci-dessous. Ces coûts comprennent les équipements d'appoints. Il est probable que ces coûts vont diminuer dans les prochaines années.

Système	COPs (y compris pertes de distribution)	Coûts d'investissement pour une puissance installée de 10 à 12 kW [€]
Air/ Air	2.5	8 750 à 9 400
Air/ Eau	2.9	9 400 à 10 500
Sol/ Eau	3.3	11 250 à 13 750

Source : Institut de Conseils et d'Études en Développement Durable.

Néanmoins, l'utilisateur peut avoir intérêt à choisir des pompes de forte puissance. En effet, ramené au kW, les frais d'investissement décroissent avec la puissance. A titre d'exemple, voici l'évolution des frais d'investissement de pompes à chaleurs en Suisse en 1992 en fonction de la puissance nominale de chauffage (source Ravel). On voit ainsi que plus l'installation sera puissante, moins le kW thermique

installé sera cher.



A noter qu'une pompe à chaleur n'a besoin ni de cheminée, ni de citerne, ce qui permet de réduire le coût du gros œuvre.

Les expériences d'installations aux Etats-Unis (on estime à environ 940 000 le nombre d'installations ces dernières années) indiquent des durées de vie moyennes de l'ordre de 17 ans.

Dans le cas particulier des pompes domestiques alimentées par nappe phréatique, il faut tenir compte du coût du forage (de 500 à 850 € par mètre) et de frais annexes : étude de faisabilité (850 à 2 500 €), analyse de l'eau (850 €). ces valeurs sont uniquement des ordres de grandeur indicative.

Si la demande de puissance est plus importante, les frais d'investissement seront plus lourds :

Puissance nominale du chauffage [kW]	Diamètre du puits [mm]	Frais spécifiques [€/m]
< 70	150	200 à 250
71 à 140	300	300 à 400
141 à 550	800	350 à 500

Source : Ravel-Suisse. (Chiffres de 1995).

Le coût des installations géothermiques à forage vertical est aussi très important : entre 600 et 900 € par kW de chaleur récupérée, à savoir 55 à 65 € le mètre de profondeur et un besoin d'une quinzaine de mètres par kW.

Frais d'exploitation

Il est impossible d'évaluer simplement la consommation d'une PAC d'un **bâtiment tertiaire**, d'autant que celle-ci reprend souvent autant des consommations de chaud que de froid. Seule une simulation informatique peut atteindre cet objectif, avec un encodage lourd des caractéristiques du bâtiment et de ses critères d'exploitation.

Par contre, selon Electrabel, une estimation des consommations d'une pompe à chaleur **domestique** peut être calculée a priori selon la formule :

$$\text{kWh/an} = \frac{K_1.K_2.K_3.K_4.DJ.Q.24}{\Delta T \text{ max}}$$

Où

- K_1 est un facteur tenant compte du ralenti de nuit éventuel. En cas de ralenti, il vaut 0.85 si PAC air/air et 0,9 si PAC air/eau,
- K_2 est un facteur prenant en compte l'occupation ou la non-occupation de jour,

Régime d'occupation	K2
Occupation de jour	1
Non occupation de jour PAC air/air	0.90
Non occupation de jour PAC air/eau	0,95

- K_3 est un facteur prenant en considération l'impact d'un chauffage auxiliaire par convecteurs électriques,

Watts aux. / PAC Watts + 7°C	K3 si air/air	K3 si air/eau
0.15	1.15	1.17
0.20	1.19	1.21
0.25	1.23	1.26
0.30	1.25	1.30
0.35	1.30	1.35

- K_4 est un facteur de rendement de la pompe à chaleur relatif à sa température d'équilibre (= T° correspondant à la puissance de dimensionnement de la PAC) et à la température minimale extérieure ; C'est la valeur inverse **du COP annuel (COPA)**,

K4 si air/air		
$T^\circ_{\text{min. ext.}} [^\circ\text{C}]$	T° équilibre PAC	T° équilibre PAC
	- 5 < T° éq. < - 2	- 3 < T° éq. < 0
> = - 10°C	0.37	0.38
< - 10°C	0.40	0.44

K4 si air/eau		
$T^\circ_{\text{min. ext.}} [^\circ\text{C}]$	T° équilibre PAC	T° équilibre PAC
	- 5 < T° éq. < - 2	- 3 < T° éq. < 0
> = - 10°C	0.34	0.35
< - 10°C	0.37	0.41

- DJ sont **les degrés jours en base 15/15** dans la région considérée,
- Q représente les déperditions thermiques,
- $\Delta T^\circ_{\text{max}}$ est la différence entre la température moyenne ambiante (en général 19°C) et **la température extérieure minimale**.

Pour les pompes bivalentes parallèles, les choses sont plus compliquées. Les paramètres deviennent très nombreux et il est difficile de formuler des règles générales. Cependant, il est important de voir qu'il existe, en fonction de la situation et des équipements choisis, une puissance de dimensionnement qui minimise les coûts annuels.

Globalement, les PAC domestiques bivalentes sont plus économiques que les monovalentes, puisque la chaudière supplée à la PAC lorsque celle-ci présente son plus mauvais rendement. Mais l'investissement est plus important.

Temps de retour de l'investissement



Le temps de retour de l'investissement est calculé par sur base du surinvestissement par rapport aux systèmes de chauffage classiques et du bénéfice fait annuellement sur les frais de fonctionnement. Il est bien sûr dépendant de l'efficacité de la pompe installée, de son prix à l'achat, de sa puissance, du coût de l'énergie,...

► Pompe à chaleur domestique

Les tableaux ci-dessus résument une évaluation des temps de retour d'investissement pour des puissances calorifiques de pompes à chaleur de 5, 10 et 15 kW avec distribution par chauffage par le sol, par rapport à des chauffages au fuel et au gaz avec le même mode de distribution. Ces valeurs concernent l'utilisation de la PAC comme chauffage **domestique**. Attention : le nombre et la variabilité des paramètres sont tels que ces résultats ne peuvent pas être généralisés. Ils constituent cependant un point de départ utile pour une discussion sur le temps de retour de la PAC.

Puissance calorifique	Chaudière classique	Temps de retour PAC Air Eau monovalente [années]				
		SPF = 2	3	4	5	6
5 kW	Gasoil	X	523	30	19	16
	Gaz	X	41	21	16	14
10 kW	Gasoil	X	X	29	16	12
	Gaz	X	75	20	14	11
15 kW	Gasoil	X	X	26	13	10
	Gaz	X	147	18	12	10

X = Frais d'exploitation de la pompe > Frais d'exploitation du chauffage traditionnel.

Source : KUL - 1997.

Puissance calorifique	Chaudière classique	Temps de retour PAC Air/Eau bivalente [années]				
		SPF = 2	3	4	5	6
5 kW	Gasoil	X	281	14	9	7
	Gaz	X	24	12	10	8
10 kW	Gasoil	X	X	5	2	2
	Gaz	X	52	8	5	4
15 kW	Gasoil	X	X	3	2	2
	Gaz	X	X	7	5	4

X = Frais d'exploitation de la pompe > Frais d'exploitation du chauffage traditionnel.

Source : KUL - 1997.

On remarque que le temps de retour diminue avec la puissance de la pompe installée et **son facteur de performance saisonnier SPF**. Il est aussi plus court pour les PAC bivalentes que pour les monovalentes grâce à leur fonctionnement continu durant la période de chauffe.

Si on considère une durée de vie de 15 à 20 ans, la PAC monovalente ou bivalente ne sera rentabilisée que si son coefficient de performance saisonnier SFP est supérieur à 5 ou 3 respectivement. De tels résultats ne peuvent s'obtenir que si l'installation est performante et bien régulée, et conduisent à douter de l'intérêt de la pompe à chaleur utilisée en chauffage domestique, surtout de la PAC monovalente pour laquelle un SPF de 5 est un excellent résultat.

Notons que **les subsides accordés aux installations de PAC** n'ont pas été pris en compte. Ils permettent pourtant de réduire significativement le temps de retour de l'investissement... De plus, certaines économies de gros oeuvre permises par les PAC monovalentes (absence de cheminée) n'ont pas été retenues. Enfin, la probable évolution à la baisse des coûts d'investissement et l'évolution favorable des coûts de l'énergie électrique face aux combustibles fossiles vont aussi améliorer rapidement ces performances (les prix de l'énergie pris en compte datent de 1997. On constate d'ailleurs que les prix du fuel étaient très bas à l'époque. En 2002, le prix du fuel a rejoint celui du gaz, qui lui-même a fortement augmenté depuis 1997). Malgré qu'elle soit dépassée, nous avons volontairement gardé cette étude parce qu'elle montre l'importance d'une évaluation sur le long terme **du prix de l'énergie**.

► Pompe à chaleur tertiaire

Les pompes à chaleur utilisées dans le tertiaire sont plus rentables du fait du coût plus élevé des éléments qu'elles remplacent, comme des systèmes de traitement d'air, de leur valorisation en chaud comme en froid, ou de leur utilisation directement destinée la récupération de chaleur. Il est cependant difficile de donner des évaluations du temps de retour tant le nombre de facteurs impliqués est grand et la diversité des solutions importante.

ÉTUDES DE CAS

Pour découvrir la rentabilité de quelques applications tertiaires de la PAC, **cliquez ici !**

Subventions



En 2004, la Région Wallonne accordait une prime de 1500 €/PAC sur le placement d'une pompe à chaleur pour autant que l'institution réponde aux critères suivants:

- coefficient de performance, COP, défini par norme européenne EN255 supérieur à 3,5 ;
- pompe à chaleur placée dans un bâtiment dont le niveau d'isolation thermique globale K est inférieur ou égal à 45 ou lorsque les besoins en énergie de chauffage, niveau Be sont inférieurs à 375 MJ par m2 de plancher chauffé par an.

A l'heure actuelle, il n'y a pas d'information concernant la suite.

Pour tout renseignement utile, voir le portail de la Région Wallonne: <http://energie.wallonie.be>