

Les pompes à chaleur

Chauffage sûr, propre et écologique



Editeur:

SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie OFEN

Concept et mise en page:

MKR Consulting AG

Réalisation:

Atelier Ursula Heilig SGD

Suivi du projet:

Fabrice Rognon (dès 1.1.2009 Richard Phillips), OFEN, responsable-marché chaleur ambiante, froid et couplage chaleur-force
Herbert Giger, Ressort Marketing GSP

Le Conseiller fédéral
Moritz Leuenberger,
Président du
département fédéral
de l'environnement,
des transports,
de l'énergie et de la
communication
(DETEC)



Les énergies renouvelables ont le vent en poupe. Jamais celles qui sont tirées du soleil, du vent ou de la biomasse n'ont paru aussi attrayantes. Et chacun doit y mettre du sien pour les installer concrètement dans notre paysage quotidien: au niveau de la famille, qui doit décider de passer aux énergies renouvelables pour son habitation individuelle, aussi bien que de l'économie, qui prend maintenant conscience de la rentabilité à long terme de l'option écologique. Tout le monde est concerné.

Les plans d'action que nous avons arrêtés à l'Office fédéral de l'énergie poursuivent des objectifs ambitieux: la réduction de l'utilisation d'énergies fossiles de 1,5% par an, la stabilisation de la consommation électrique à son niveau de 2006 et l'augmentation de 50% de la part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie.

En Suisse, le chauffage des bâtiments absorbe près de la moitié de l'énergie consommée. Il est du même coup responsable de 45% des émissions de CO₂. La rénovation des immeubles, l'installation de dispositifs à base d'énergies renouvelables et l'utilisation d'appareils à basse consommation auraient donc un impact extrêmement positif sur les besoins énergétiques des bâtiments.

Les pompes à chaleur peuvent jouer ici un rôle important. Elles tirent leur énergie de l'air ambiant, des eaux souterraines ou du sol, et contribuent par là considérablement à réduire les émissions de CO₂. Celles-ci devraient globalement diminuer de 8% si l'on parvient à installer 400'000 pompes à chaleur d'ici 2020.

D'avance, je vous remercie de bien vouloir nous aider à atteindre cet objectif.

A handwritten signature in black ink that reads "Moritz Leuenberger". The signature is fluid and cursive, written in a professional style.

Moritz Leuenberger
Conseiller fédéral



4 Les énergies fossiles

Trop précieuses pour être gaspillées

Pétrole, gaz naturel charbon – la nature a mis 300 millions d’années pour former les combustibles fossiles. Or, si la consommation se poursuit au rythme actuel, l’homme aura, dans 40 ans environ, brûlé la totalité des réserves de pétrole exploitables dans les conditions économiques actuelles.

Notre environnement supportera-t-il encore longtemps une telle pression? Aujourd’hui, près de 80% des besoins mondiaux en énergie sont couverts par des agents fossiles. 45% des émissions de CO₂ proviennent du chauffage des bâtiments et de la production d’eau chaude sanitaire. Les combustibles fossiles émettent lors de la combustion des quantités importantes de CO₂ et consomment de l’oxygène. Cette accélération de la pollution atmosphérique est catastrophique. Après avoir investi les villes, elle s’étend désormais dans les campagnes. Les températures augmentent de manière dramatique en raison de l’effet de serre, à quoi s’ajoutent les dangers inhérents au transport de ces matières.



Aujourd’hui encore, le pétrole est indispensable à la fabrication de nombreux produits. Il est donc d’autant plus important de remplacer cette matière première non renouvelable lorsque cela est possible. Dans de nombreux cas, les pompes à chaleur constituent une bonne alternative.

Les agents fossiles couvrent toujours 80% des besoins mondiaux en énergie.

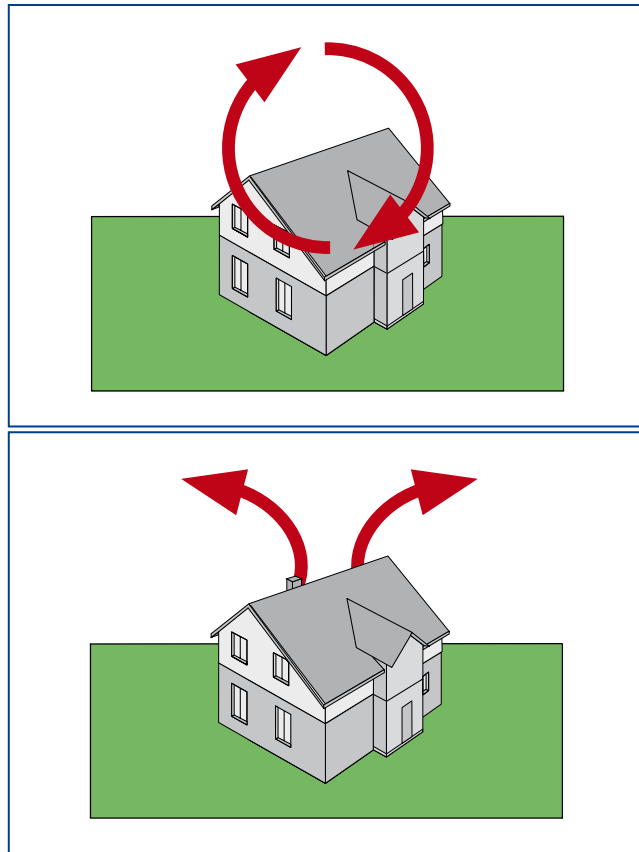
La pompe à chaleur

Amie de la nature

Le rendement des chauffages traditionnels, à combustibles fossiles notamment, est inférieur à 100%. Autrement dit, ces installations, surtout les plus anciennes, n'exploitent qu'une partie seulement du potentiel de ces combustibles.

La pompe à chaleur, elle, présente un taux d'utilisation beaucoup plus favorable: avec seulement 25% d'énergie d'entraînement, elle fournit 100% d'énergie de chauffage, grâce à la valorisation de la chaleur de l'environnement qui est transmise au système de chauffage. Cette énergie naturelle est partout disponible: dans l'air, dans le sol et dans l'eau. On peut la prélever gratuitement, ou moyennant des taxes modestes.

Ainsi, avec 75% d'énergie de l'environnement et 25% d'électricité, la pompe à chaleur fournit 100% de chaleur utile. Elle travaille dans un cycle fermé, car l'énergie prélevée dans l'environnement retourne à sa source (air, sol, eau).



Le chauffage par pompe à chaleur ...

... et par combustion d'agents fossiles

La pompe à chaleur utilise 25% d'électricité pour produire 100% de chaleur utile.

6 Mode de fonctionnement

L'environnement source de chaleur

L'air, le sol et l'eau stockent des quantités d'énergie considérables, renouvelées en permanence par le rayonnement solaire et par les pluies. La pompe à chaleur permet d'exploiter ces ressources gratuites.

Comme fonctionne-t-elle?

L'énergie prélevée dans l'air, le sol et l'eau est acheminée vers l'évaporateur, qui la transmet à la pompe à chaleur. Le compresseur a pour fonction de comprimer la vapeur et d'accroître sa température. Une fois dans le condensateur, la vapeur transmet sa chaleur au circuit d'eau du système de chauffage. Ensuite de quoi la vanne d'expansion réduit la pression et le circuit reprend. La première grosse pompe à chaleur de Suisse fut installée en 1931 dans l'hôtel de ville de Zurich, qui est toujours chauffé par une pompe à chaleur.

Un miracle d'efficacité

La pompe à chaleur transforme la chaleur de l'environnement à basse température en chaleur thermique plus élevée et utile pour l'homme. Ce processus se déroule dans le compresseur, alimenté par de l'électricité. L'efficacité d'une installation se reflète dans son coefficient de performance. Celui-ci n'a cessé de s'améliorer au cours des dernières années. Il résulte du rapport du rendement thermique et de la puissance d'entraînement électrique, calculés en kilowatts. Moins il y a d'écart entre la température de l'énergie extérieure et la chaleur intérieure, plus le rendement est élevé.

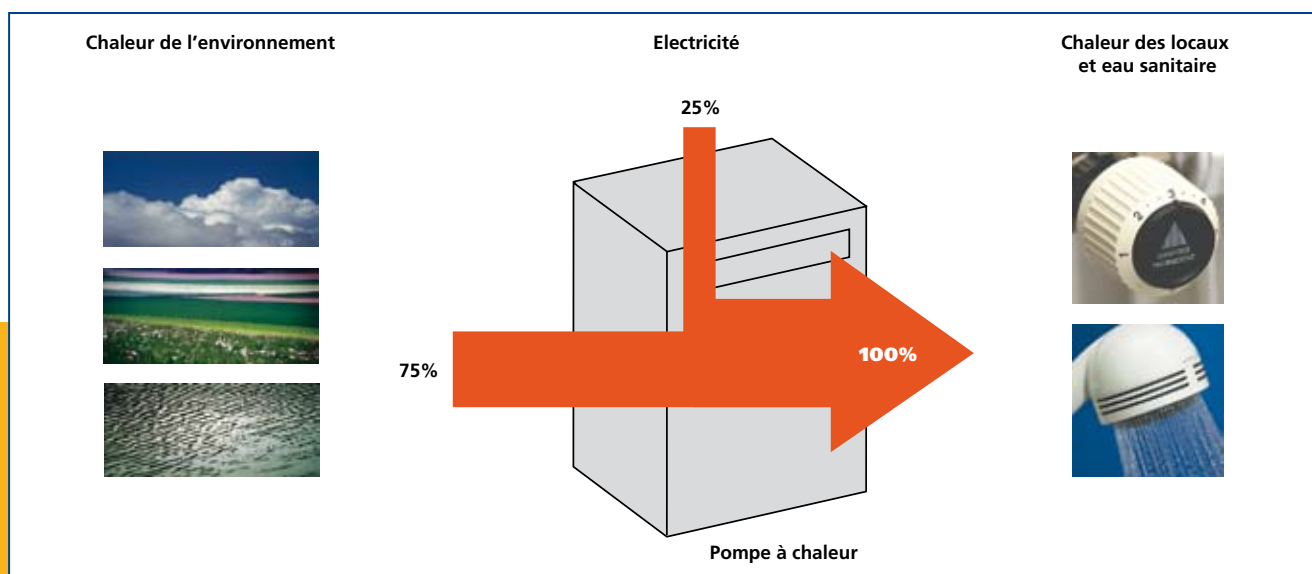
L'efficacité du système est également renforcée par l'utilisation d'équipements compacts, peu encombrants, en particulier pour les pompes de circulation.

Monovalente

On parle d'exploitation monovalente lorsque toute la chaleur d'une maison provient de la pompe à chaleur. La majorité des installations existantes fonctionne selon ce système. La pompe peut également produire l'eau chaude sanitaire de la maison.

Bivalente

On parle de système bivalent quand la pompe à chaleur est complétée par une autre source de chaleur (mazout, bois ou cheminée à air chaud par exemple).



L'air, le sol et l'eau

Des sources inépuisables

Le chauffage air/eau

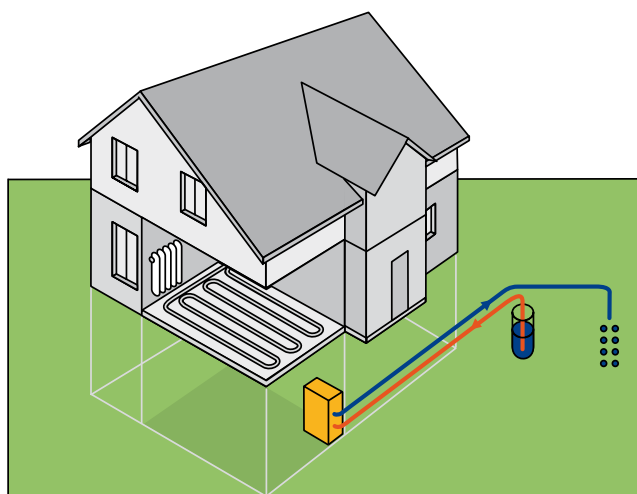
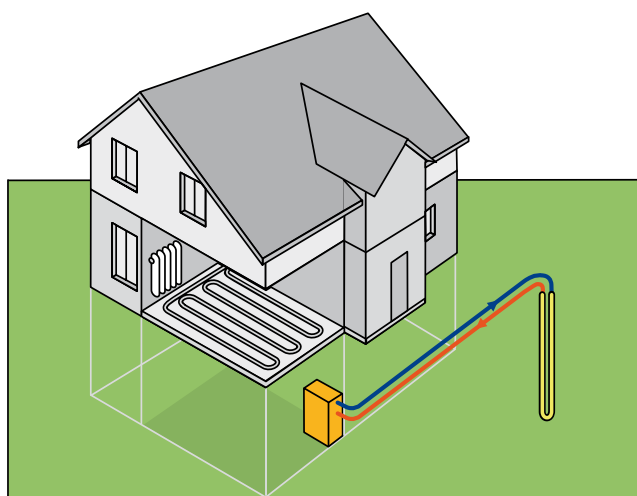
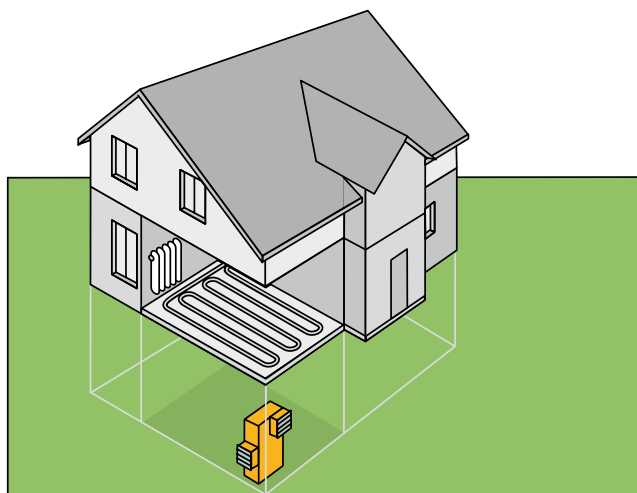
L'air ambiant est une source d'énergie primaire inépuisable. Son utilisation, gratuite, n'est pas soumise à autorisation. Les installations air/eau représentent 55% des parts de marché de la pompe à chaleur.

Le chauffage sol/eau

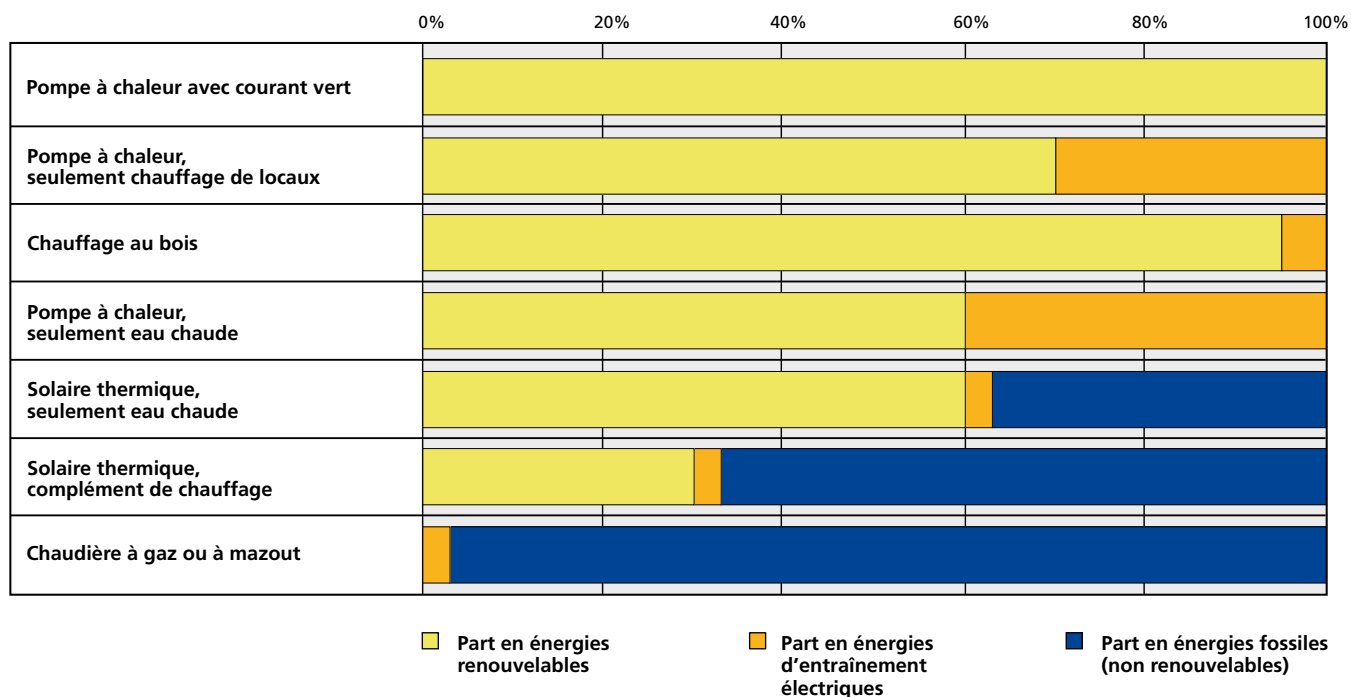
Des sondes géothermiques verticales enfoncées de 80 jusqu'à 300 mètres de profondeur captent l'énergie stockée dans le sol. Les sondes sont soumises à autorisation. Ce système couvre 42% de parts de marché de la pompe à chaleur.

Le chauffage eau/eau

Les eaux souterraines conservent une température stable en toutes saisons. Les eaux de surface – lacs et rivières – et les circuits d'eau usée peuvent aussi servir de source d'énergie primaire pour des pompes à chaleur. Ce système est soumis à autorisation. Sa part du marché atteint près de 3%.



8 Les besoins en électricité faibles mais nécessaires



Les pompes à chaleur utilisent l'électricité intelligemment: elles la multiplient au lieu de la diviser.

A fin 2008, on comptait environ 140'000 pompes à chaleur en Suisse. Elles réduisent les émissions de CO₂ de 1'100'000'000 kilos par an. Et elles utilisent seulement 1,6% de l'électricité du pays, soit un peu moins que les lave-linge et

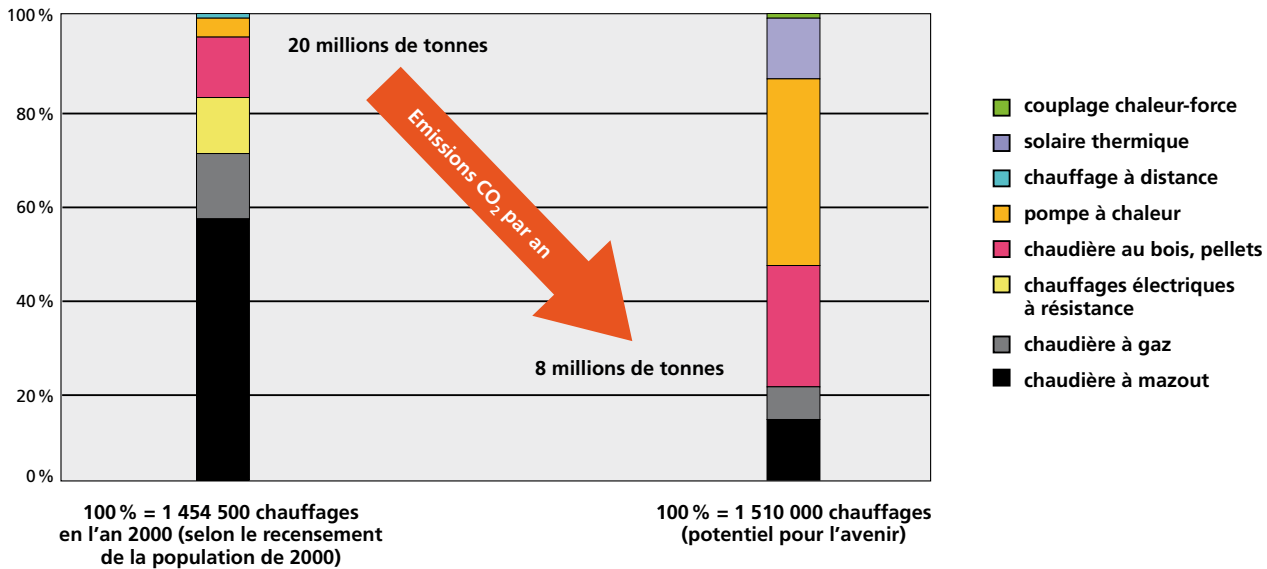
sèche-linge du pays. C'est peu, comparé aux 170'000 chauffages électriques directs qui consomment 10% de l'électricité et même 15% en hiver.

L'efficacité des pompes à chaleur s'est améliorée de 20% ces 15 dernières années.

La comparaison montre que d'autres systèmes de chauffage ont, eux aussi, recours à des sources d'énergie non renouvelables. Données en % de la consommation totale d'énergie.



Le chauffage propre encouragé par SuisseEnergie



Selon le recensement de la population de 2000, on dénombre en Suisse 800'000 chaudières à mazout, 200'000 chaudières à gaz, 170'000 chauffages électriques et 60'000 pompes à chaleur. Les chaudières à mazout et à gaz émettent presque la moitié du CO₂ de toute la Suisse.

En l'état actuel technique et économique des pompes à chaleur, il est possible de remplacer un tiers des chauffages existants, ce qui représente un potentiel de 400'000 installations.

Les sources d'énergies renouvelables pour les pompes à chaleur sont disponibles en quantités largement suffisantes à proximité d'utilisateurs potentiels. Il y en a suffisamment pour chauffer plusieurs fois le pays!

L'électricité d'entraînement peut provenir de 10'000 couplages chaleur-force un de 3 centrales à gaz à cycle combiné ou d'une combinaison des deux modes de production.

Près de 17'000 nouvelles pompes à chaleur sont mises en service chaque année. Grâce à une promotion ciblée, la Suisse devrait compter 400'000 installations vers 2020.

Les pompes à chaleur seules peuvent réduire les émissions de CO₂ de 8% en 2020.

10 Les pompes à chaleur pour toutes les applications

Lotissement immobilier à Thoune

Cet ensemble immobilier construit il y a 40 ans comprend huit locatifs avec 135 appartements. Grâce à l'installation d'une pompe à chaleur moderne, on y a ramené les besoins annuels en mazout de 190'000 à seulement 15'000 litres, ce qui a entraîné une diminution considérable des atteintes à l'environnement.

Piscine couverte à Zurich

La mise en service d'une pompe à chaleur dans le bâtiment de la piscine couverte municipale de Zurich remonte à 1939 déjà. Son utilisation permet d'éviter la combustion de près de 340'000 litres de mazout par année.

Eglise de Môtier

Encore récemment, le chauffage électrique du temple de Môtier coûtait 10'000 francs par année en électricité. Depuis son remplacement par une pompe à chaleur avec sondes géothermiques, les frais de chauffage ont été ramenée à 3000 francs.



La pompe à chaleur est une solution idéale pour les grands bâtiments également.



Depuis 1939 déjà, l'eau et l'air de la piscine couverte municipale de Zurich sont chauffés par une pompe à chaleur.

Une bonne décision

Des propriétaires satisfaits

Chaleur du sous-sol

«Avant le début des travaux il était clair que nous ne voulions plus être dépendant du pétrole. C'est pourquoi nous chauffons notre immeuble avec une pompe à chaleur à sondes géothermiques. L'eau chaude est produite pour moitié par du solaire et la pompe à chaleur.»

Deux tiers d'énergie en moins

«Auparavant, notre maison était chauffée tout électrique et consommait environ 52'000 Kilowatts-heure d'électricité. Après la rénovation selon le standard MINERGIE et l'installation d'une pompe à chaleur air/eau, la maison a été agrandie et ne consomme plus que 16'000 Kilowatts-heures environ pour le chauffage et l'eau chaude.»

100% d'énergies renouvelables

«Grâce au standard MINERGIE-P-ECO, les 132 logements consomment très peu. Les quatre-cinquièmes des besoins sont convertis par une pompe à chaleur. Le reste provient de l'usine d'incinération des ordures. L'électricité est fournie par des panneaux photovoltaïques sur le toit.»



En tant que maître d'ouvrage, vous décidez quel seront les besoins énergétiques de votre bâtiment neuf ou rénové. SuisseEnergie recommande le standard MINERGIE dans tous les cas.

La Suisse compte déjà
140'000 pompes à chaleur
en activité.

La pompe à chaleur

Aperçu de ses avantages

La pompe à chaleur






- valorise les sources renouvelables
- ménage les réserves limitées des combustibles fossiles
- est le seul système qui restitue la chaleur à sa source
- ne pollue pas l'environnement
- permet de réduire les rejets de CO₂
- chauffe 100% renouvelable avec du courant vert certifié
- ne dépend pas de l'évolution incertaine des prix pétroliers
- réduit les transports de mazout et de gaz, et les risques de pollution et d'accident qu'ils présentent
- libère l'espace occupé par les citernes
- ne nécessite pas de cheminée, pas de ramonage ni de contrôle du chauffage
- accroît la valeur ajoutée de l'immobilier et favorise l'innovation.

A vous de décider si le chauffage de votre maison sera écologique, sûr et efficace.

Maison neuve ou rénovée?

Dans un cas comme dans l'autre, la pompe à chaleur est une solution favorable. Elle permet de valoriser les sources d'énergie de l'environnement – l'air, le sol et l'eau – au moyen de plusieurs systèmes qui s'adaptent à la

situation et aux particularités de chaque maison. En cas d'assainissement, il faut vérifier les différents paramètres énergétiques du bâtiment, le cas échéant avec l'aide des spécialistes du GSP.

Liste des points à discuter avec les spécialistes en pompes à chaleur	Nouvelle construction	Transformation
Pourra-t-on réduire les pertes thermiques par des mesures techniques sur le bâtiment?		
Quels sont les besoins en chaleur du bâtiment? (rendement thermique en kW à -8 °C SIA 384/2)		
Quelles sont les sources d'énergie disponibles?		
Le rendement de la pompe est-il conforme aux besoins thermiques du bâtiment?		
Quelles sont les taux de consommation du système actuel?		
Est-ce que la production d'eau chaude sanitaire a été prise en compte lors du dimensionnement de la pompe à chaleur?		
La pompe, respectivement la sonde géothermique prévues, ont-elle obtenu un certificat de qualité?		
Quels seront les coûts d'investissement et d'exploitation de la pompe?		
Quelle fournisseur d'énergies est-il responsable du raccordement de l'installation / quels sont ses tarifs et les périodes de blocage éventuelles de l'alimentation?		
La pompe à chaleur est-elle soumise à des contraintes administratives et éventuellement des émoluments?		

Les économies que nous réalisons aujourd'hui sont la principale source d'énergie de demain.

Le GSP: promotion et qualité

Le Groupement promotionnel Suisse pour les pompes à chaleur (GSP) répond à une exigence fondamentale: favoriser le recours à des sources d'énergie propres et économiques.

Le groupement a été fondé en 1993 à l'initiative de l'Office fédéral de l'énergie. Il comprend l'ensemble des acteurs du marché de la pompe à chaleur en Suisse. Ses membres se sont fixé pour objectif d'exploiter le potentiel de développement de cette source d'énergie propre et abondante en coordonnant les activités et en proposant des produits et des services haut de gamme.

La principale activité de l'association consiste à informer les maîtres d'ouvrage, les installateurs, les architectes, les planificateurs, les conseillers en énergie et les médias sur les avantages de la pompe à chaleur. Elle assure également la formation continue des spécialistes. Le GSP améliore de manière ciblée les conditions cadre du développement de ce type de chauffage.

Le GSP compte parmi ses membres de nombreux cantons, ainsi que

l'Association suisse des fabricants et fournisseurs de pompe à chaleur (AWP), l'Association des entreprises électriques suisses (AES) et les organisations les plus importantes dans le domaine du chauffage, de la ventilation et de la climatisation.

Contrôles de qualité des pompes à chaleur

En collaboration avec le GSP, le Centre de tests de Buchs joue un rôle essentiel dans le développement de la pompe à chaleur. Les installations y subissent un contrôle technique approfondi, conforme aux normes européennes. Il s'agit de promouvoir la qualité, d'améliorer l'efficacité et l'attrait des machines.

L'assurance-qualité comme priorité absolue

La Suisse, l'Allemagne et l'Autriche disposent depuis 1999 d'un label commun de certification des installations.

Les organisations ad hoc des trois pays se sont regroupées sous le nom de D-A-CH et œuvrent en faveur d'une qualité renforcée.

Les exigences subordonnées à l'obtention du certificat de qualité sont élevées. Pour être admis dans la liste un produit subit des tests complets. En outre, les garanties données par le fournisseur sont dûment contrôlées. Et les fabricants doivent fournir des garanties qualitatives et quantitatives, notamment en matière de service à la clientèle – ainsi tout est mis en oeuvre pour donner satisfaction au client.

En 2001, un label de qualité pour sondes géothermiques est entré en vigueur en Suisse également.

Les certificats de qualité «pompe à chaleur» et «sonde géothermique» aident le client à faire le bon choix sur le marché.



Tuyaux et adresses utiles

Les centres d'information de Berne, Yverdon et de Lugano, les partenaires spécialisés du GSP, les services cantonaux de l'énergie et les fournisseurs d'énergie régionales fournissent des renseignements utiles sur la pompe à chaleur.

Des spécialistes de la planification, de la mise en service et de l'entretien des installations vous aident à optimiser votre installation de chauffage en construction neuve ou rénovée. Seuls des partenaires expérimentés sont en mesure de vous garantir une qualité optimale. Ne manquez pas de consulter votre partenaire spécialisé du GSP! Vous les trouverez à la rubrique adresses sur le site www.pac.ch.

Pour obtenir des brochures et dépliants, des listes de spécialistes et de manifestations, ou une assistance technique, adressez-vous à:

Centre d'information
pour les pompes à chaleur
Rue Saint-Roch 36
1400 Yverdon-les-Bains
Tél. 024 426 02 11
Fax 024 426 02 12
info@pac.ch
www.pac.ch

Informationsstelle Wärmepumpen
Steinerstrasse 37
3006 Berne
Tél. 031 350 40 65
Fax 031 350 40 51
info@fws.ch
www.fws.ch

Centro d'informazione
per le pompe di calore
Casella postale 105
6952 Canobbio
Tél. 058 666 63 51
Fax 058 666 63 49
info@gsp-si.ch
www.gsp-si.ch

Pour de plus amples informations sur la recherche énergétique de l'office fédéral de l'énergie:
www.energieforschung.ch

Pour de plus amples informations sur le programme SuisseEnergie:
www.suisse-energie.ch

SuisseEnergie

Office fédéral de l'énergie OFEN, Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Adresse postale: CH-3003 Berne
Tél. 031 322 56 11, fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.suisse-energie.ch

Vente: OFCL, vente de publications, CH-3003 Berne · www.bbl.admin.ch/bundespublikationen
Numéro d'article OFCL: 805.067 f/01.2009/10000