



Groupement promotionnel suisse
pour les pompes à chaleur GSP
www.pac.ch

Pompes à chaleur-News

Le centre d'étude de la Banque nationale en pince pour la géothermie

Le centre d'étude de la Banque nationale suisse, à Gerzensee, mise sur la géothermie. Pour se chauffer, il a remplacé son ancienne pompe à chaleur air/eau par une installation moderne avec sondes géothermiques. Cette installation a été visitée par les participants à un séminaire consacré aux grandes pompes à chaleur.

CLAUDIA MÜLLER

Le centre d'étude de Gerzensee, dans le canton de Berne, est un lieu de séminaire réputé. Il comprend trois immeubles avec une surface chauffée de 4900 mètres carrés. Après que la pompe à chaleur air/eau, en activité depuis dix-huit ans, eut montré des signes de faiblesse, les responsables ont opté pour une nouvelle installation avec sondes géothermiques. Ce choix permettra d'accroître la part de la pompe à chaleur dans le bilan thermique, tout en refroidissant la salle à usages multiples pendant les périodes estivales de forte chaleur.

La pompe à chaleur a la cote

C'est l'entreprise Vaterlaus SA, à Münsingen, qui a été chargée de la planification et de l'installation de la pompe. Au terme de six mois de préparatifs, la pompe sol/eau, produite chez CTA, à Münsingen également, est entrée en service au mois d'août 2002. Lors d'une réunion professionnelle, des spécialistes des différents domaines de la construction et du chauffage ont eu l'opportunité de visiter la nouvelle installation.

S'exprimant sous le titre «Les grandes arrivent – les pompes à chaleur sont une chance pour l'économie et la politique énergétique», des conférenciers de haut niveau ont évoqué les avantages des



Peter Bieri, conseiller aux Etats et président du GSP.

grandes pompes à chaleur. Ce type de chauffage a la cote en Suisse. Plus de 7800 nouvelles installations ont été mises en service au cours de 2001. Pour le premier semestre de l'année 2002, le Groupement promotionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP) annonce une hausse des ventes de 7%. Dans les bâtiments neufs, la part de la pompe à chaleur atteint désormais plus de 40%. Et le potentiel de développement reste élevé, en particulier dans le secteur de la rénovation et des grandes installations, à l'image de celle de Gerzensee.

Pour les grands ouvrages aussi

La majorité des pompes à chaleur équipe des villas familiales et des petits locaux neufs. On pourrait en conclure

qu'elles ne se prêtent qu'aux petites constructions. Fausse impression: «La pompe à chaleur est très avantageuse pour les grandes constructions», a déclaré le professeur Max Ehrbar, de l'Ecole d'ingénieurs de Buchs, en ajoutant que grâce à l'effet d'échelle, leur rendement est même supérieur.

Le secrétaire général du GSP, Rolf Beck, a chiffré avec précision les perspectives de marché et les pronostics de vente pour les grandes pompes à chaleur: «Nous envisageons une hausse annuelle des nouveaux ouvrages de 7%. D'ici à 2005, la part des pompes dans les grands ouvrages pourrait atteindre 25%, soit 150 grandes pompes contre 9850 installations normales, ce qui porterait leur part à la production de chaleur globale à plus de 50%.» Le conseiller aux Etats et président du GSP, Peter Bieri, informa l'assemblée sur l'activité multiforme du GSP et sur les conditions nécessaires à l'amélioration du taux de notoriété et d'acceptation de la population et des milieux professionnels.

Econome en énergie et en espace

Le centre de Gerzensee passe ainsi le premier hiver avec sa nouvelle installation. On envisage d'économiser 20% à 30% d'énergie primaire en comparaison de l'ancienne pompe à chaleur



Forage de 33 sondes de 145 m de profondeur à proximité du centre d'étude de la BNS à Gerzensee.



A gauche:
Les deux pompes à chaleur sol/eau fournissent ensemble 264 kW de chaleur.
Photo: Marco Andreoli

A droite:
Le complexe immobilier du centre d'étude de la BNS à Gerzensee.
Photo: Franz Beyeler



grâce, notamment, à une optimisation supplémentaire et au fait que la pompe actuelle travaille dans une fourchette de températures qui va de 35 à 50° C. Une demande en température parfois plus élevée nécessite l'enclenchement du chauffage à mazout d'appoint. Comme

l'eau chaude sanitaire est également chauffée par la pompe à chaleur, on s'attend à des économies d'énergie supplémentaires. Et on a même gagné de la place dans le local de chauffe, car la nouvelle installation n'occupe que la moitié du volume de l'ancienne.

depuis longtemps atteint leur maturité et sont de plus en plus efficaces.

Les taux de satisfaction des propriétaires de pompes à chaleur ont rejoint les valeurs recensées dans le domaine des chauffages traditionnels. En 1997, un sondage portant sur 235 propriétaires de pompes a montré que 78% d'entre eux se disaient «très satisfaits», et 17% «assez satisfaits» de leur installation.

Les systèmes disponibles sur le marché suisse sont contrôlés au centre de test et de formation des PAC (pompes à chaleur) de Winterthur. «Certifié à Töss» est une référence chez les chauffagistes. Associé au label de qualité international «DACH», ce certificat est une garantie de qualité qui aide les propriétaires et bâtisseurs d'immeubles à effectuer les meilleurs choix.

Des installations de plus en plus performantes

Le succès des pompes à chaleur

2200 en 1992, 7815 en 2001 et, selon les prévisions, plus 7% en 2002: ces dernières années, les ventes de pompes à chaleur ont battu tous les records. Ce type de chauffage respectueux de l'environnement s'installe solidement sur le marché. Et la tendance devrait se maintenir à la hausse grâce, notamment, aux travaux de recherche et à la mise en place des contrôles et des labels de qualité.

FRANZ BEYELER

Les pompes à chaleur équipent en priorité les nouveaux bâtiments. En 2002, une villa familiale suisse sur deux abrite une telle installation. Depuis une époque récente, le secteur des rénovations et assainissements d'immeubles progresse également de façon réjouissante. Ce type de chauffage présente de nombreux avantages: faible consommation d'électricité, valorisation de la chaleur

gratuite de l'environnement (air, eau, sol), potentiel énergétique pratiquement inépuisable. La pompe à chaleur permet aussi de réduire la consommation des combustibles fossiles. Autre avantage: des émissions de CO₂ inférieures de 40% par rapport aux énergies fossiles ou de 80% par rapport à une production d'électricité indigène y compris les échanges internationaux.

Plus de 75000 machines sont aujourd'hui installées en Suisse. Ce marché prometteur est occupé par une cinquantaine d'entreprises spécialisées. L'offre s'est considérablement améliorée au fil du temps. De nombreux fabricants proposent aujourd'hui des installations compactes d'une puissance pouvant atteindre 100 kilowatts. Elles sont peu encombrantes, silencieuses et faciles à installer. Compte tenu de ses qualités écologiques, la pompe à chaleur bénéficie dans certains cas de subventions. Des informations à ce sujet peuvent être obtenues auprès des entreprises électriques locales et du service cantonal de l'énergie.

Ancêtre sur la Limmat

La plus ancienne pompe de Suisse chauffe l'hôtel de ville de Zurich. Elle fonctionne depuis 1937 et utilise l'eau de la Limmat comme source d'énergie. Une récente rénovation a permis de la conformer aux standards actuels. Cet exemple illustre la longue tradition des pompes à chaleur dans notre pays. Les techniques de production d'énergie ont

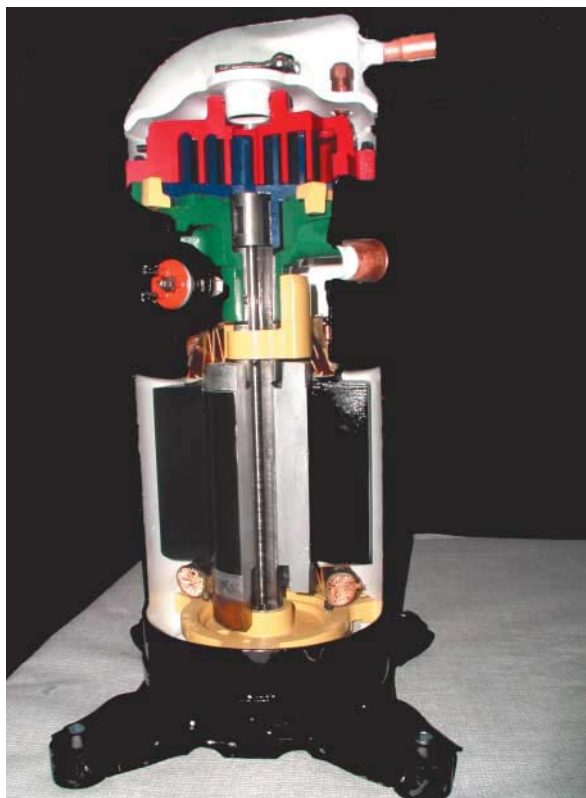
Sur le terrain

Les pompes en activité font également l'objet d'un contrôle de qualité dans le cadre du projet ANIS (analyse in situ des installations de pompe à chaleur), en collaboration avec l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Ces contrôles sont effectués chaque année sur une trentaine de nouvelles installations choisies au hasard. Les tests réalisés jusqu'ici confirment que l'amélioration des performances constatées au centre de test de Töss se retrouvent en situation de fonctionnement in situ et que ces performances restent constantes pendant de nombreuses années.

Le programme ANIS fournit de précieuses données statistiques et des informations sur l'état actuel et l'évolution des installations de pompes à chaleur en Suisse. Il témoigne également des corrélations existantes entre le type de construction et la qualité de l'énergie produite par l'installation. Il inclut tous les paramètres nécessaires pour maximiser les installations existantes et évaluer les améliorations réalisées.

L'OFEN contribue par de nombreux projets au développement de la pompe à chaleur. L'office s'engage actuellement en priorité dans deux domaines. D'une part, il soutient la recherche générale visant à maximiser les systèmes de chauffage existants. Il participe d'autre part au développement d'une pompe à chaleur monovalente performante destinée à la rénovation d'immeubles. Depuis fin 2001, le contrôle de qualité englobe aussi les sondes géothermiques. Ce label a d'ores et déjà été octroyé à huit entreprises spécialisées. Il n'y a plus guère que l'installateur qui ne

Nouvelle génération de compresseur rotatif dit «SCROLL».
Très performant tout en émettant moins de bruit et de vibrations.





dispose pas d'un tel certificat. Mais cela ne saurait tarder. Le GSP a établi un cahier des charges dans ce domaine et il ne reste plus, aujourd'hui, qu'à l'appliquer. 2003 sera à cet égard une année importante puisque la mise en œuvre de ce programme de qualité interviendra dans le cadre du «PENTA PROJECT», en parallèle avec des cours de formation.

Progrès continus

Les tests, nous l'avons dit, présentent des résultats globalement très satisfaisants. Des progrès devront être toutefois encore réalisés en matière d'efficacité et de rendement des différents composants des installations. Captage, pompe, accumulateur et distribution de chaleur doivent être correctement dimensionnés pour atteindre les taux de rendement visés de 150% à 200%.

Le professeur Martin Zogg a dirigé un programme de recherches sur mandat de SuisseEnergie. Il en résulte que la pompe à chaleur est parfois utilisée en dessous de ses capacités, et cela pour plusieurs raisons: les commandes auxiliaires pour le captage des sources de chaleur externes sont surdimensionnées, la pompe est mal intégrée au système hydraulique de l'installation, le système de distribution de chaleur est mal dimensionné, la pompe démarre et s'arrête trop souvent, et il arrive que des dysfonctionnements non décelés des composants réduisent les performances. Pour accroître l'efficacité des machines, il convient d'améliorer le potentiel d'optimisation de l'ensemble du système. Il s'agit là des principaux objectifs visés par les projets de recherche en cours dans ce domaine.

L'exemple de Laupen

Il y a dix ans, l'école primaire de Laupen remplaçait son ancien système de chauffage par une pompe à chaleur d'une puissance de 300 kilowatts. Un exemple, parmi d'autres, qui illustre les avantages de ce type de chauffage dans le cadre de rénovations d'immeubles. D'autant plus que cette même commune a équipé la maison de retraite, les bâtiments administratifs et d'autres immeubles de pompes à chaleur. Cela dit, le rythme de pénétration de la pompe à chaleur dans la rénovation et l'assainissement reste très lent. Or ce secteur présente un formidable potentiel de développement qu'il s'agit de valoriser. L'Office fédéral de l'énergie est très en pointe dans ce domaine. Il a notam-

ment défini un ensemble de critères que devraient respecter les fabricants de pompes à chaleur air/eau:

- atteindre des températures de départ allant jusqu'à 60°
- couvrir l'ensemble des besoins thermiques lorsque la température extérieure descend jusqu'à moins 12° C, sans recours à un chauffage d'appoint
- chauffer l'eau sanitaire de 45 à 55° C sans chauffage d'appoint
- disposer d'une régulation pour l'ensemble des composants de l'installation
- réaliser des coefficients de performances élevés
- satisfaire aux critères de qualité du GSP
- respecter les directives, normes et prescriptions les plus récentes.

Performances accrues

Afin de satisfaire aux exigences définies par les écoles techniques supérieures et les fabricants de pompes à chaleur, l'OFEN a mis sur pied plusieurs projets de recherches en collaboration avec l'Ecole polytechnique fédérale. Leur principal objectif est d'améliorer les procédures en matière d'efficacité énergétique et de puissance calorifique.

Près d'une nouvelle maison familiale sur deux est aujourd'hui équipée d'une pompe à chaleur. Alors que le coefficient de performance annuelle (COPA) des pompes sol/eau s'élevait à 2,7 en 1995, il avait atteint 3,8 trois ans plus tard. Pendant la même période, le coefficient des pompes air/eau est passé de 2,2 à 2,9. Si l'on tient compte de tous les systèmes de pompes à chaleur jusqu'à 20 kilowatts tant dans les constructions neuves que dans la rénovation, le COPA moyen se situe aujourd'hui à 3,2.

Ces valeurs plafonnent depuis 1998, car la technique a atteint un niveau très élevé. Mais il y a de grandes variations derrière ce bilan global, surtout pour les pompes à sondes géothermiques. Fabrice Rognon, responsable du domaine «chaleur ambiante» dans le programme SuisseEnergie, évoque plusieurs mauvais exemples: «Certaines entreprises ont mal rempli la sonde, d'autres ont même complètement renoncé au remplissage.» Il n'est alors pas étonnant que ces sondes restituent peu de chaleur. Elles ne peuvent pas capter la chaleur lorsque le contact entre les tubes et le sol est insuffisant voire nul.

Label préventif

Il fallait agir pour anticiper une intervention restrictive de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. On l'a fait au moyen du label de qualité «sonde géothermique», qui est octroyé par le GSP avec le soutien financier de SuisseEnergie. Les entreprises certifiées qualité garantissent des prestations de conseil optimales auprès des maîtres d'ouvrage,

ainsi que l'utilisation d'un matériel de haute qualité pour fabriquer les sondes, ainsi qu'une installation respectant l'environnement. Elles s'engagent à dimensionner les installations selon les règles en vigueur et à fournir une formation continue à leur personnel. Le site Internet du GSP www.pac.ch propose une liste à jour des entreprises de forages ainsi que des pompes à chaleur certifiées.

La qualité des installations sol/eau varie beaucoup plus que celle des installations air/eau. Fabrice Rognon l'explique ainsi: «Une installation sol/eau est constituée de plusieurs éléments montés par différentes entreprises. Malgré le choix d'une bonne pompe à chaleur et l'exécution irréprochable d'une sonde géothermique, le rendement global de l'installation peut être faible. L'interaction entre la sonde géothermique et la pompe n'est peut-être pas très bonne, ou les groupes auxiliaires, telles les pompes de circulation, peuvent être surdimensionnés.»

Dans le cas d'installations de petite dimension, il manque aujourd'hui une entreprise générale dotée d'une bonne vue d'ensemble sur la source, la production et la distribution de chaleur, de la conception à la mise en service. Une installation fonctionnant à 35°C plutôt qu'à 45°C comme c'est le cas de beaucoup d'installations, est beaucoup plus efficace. «Nous sommes en train de résoudre ce problème grâce à la mise sur pied de programmes de formation continue», souligne Fabrice Rognon.



Foreuse montée sur chenilles. En haut à droite: une tête de forage appelée triconne à mollettes. En bas à gauche on distingue les torches de tubes qui constituent la sonde avant leur introduction dans le trou de foré.



L'exemple d'une coopérative immobilière

Assainir avec la pompe à chaleur

La pompe à chaleur est écologiquement exemplaire, techniquement aboutie – mais chère. Ceci est particulièrement vrai dans le secteur de la rénovation et pour les grandes installations. Or la coopérative immobilière de Riedtlihof, à Zurich, démontre comment le passage à ce type de chauffage écologiquement correct s'est déroulé sans surcoût financier pour les locataires.

FRANZ BEYLER

«Au lieu de remplacer simplement le brûleur, nous voulions que le chauffage de notre coopérative immobilière réponde non seulement aux exigences légales actuelles, mais aussi à celles de demain», souligne Peter Jenny, directeur de la société de construction Oberstrass (BGO), à Zurich. Cette conviction s'est traduite par un projet de pompe à chaleur qui utilise l'énergie de l'environnement.

La société avait envisagé précédemment une même solution, mais elle y avait finalement renoncé pour des raisons de

installation de pompe à chaleur communale. Pour Peter Jenny, la différence est décisive: «Les pompes à chaleur compensent largement les frais d'investissement élevés par les longues durées d'exploitation.» Au Riedtlihof, l'installation restera en activité pendant toute l'année. En été, son énergie sera utilisée pour chauffer l'eau sanitaire. Globalement, la pompe couvre près de la moitié des besoins thermiques de l'ensemble immobilier. Une chaudière à gaz assure l'appoint pendant la saison d'hiver.

Les atouts du contracting

La nouvelle centrale thermique coûtera plus d'un demi-million de francs. La BGO y contribue à hauteur de 250 000 francs. La ville de Zurich y participe également par un montant prélevé sur le fonds d'économies d'énergie. Le solde de la facture est assuré par le Service d'électricité de la ville de Zurich (EWZ), qui gère l'installation sous le régime de contracting. Il participe au financement et prend en charge l'exploitation et l'entretien de la pompe à chaleur.

«Nous n'avons pas les moyens d'assumer la totalité des coûts et de l'exploitation d'une aussi grande installation, souligne Peter Jenny. Raison pour laquelle le contracting constitue la solution idéale.»

La société BGO s'acquitte d'une taxe de 6 centimes par kilowattheure thermique auprès de l'EWZ. Ce montant est indexé sur le prix du pétrole. En y ajoutant les frais mensuels fixes, le coût total atteint 9 centimes par kilowattheure.

Air extérieur ou chaleur du sol?

Que l'on opte pour le contracting, pour la construction à ses propres frais ou pour la rénovation, il est essentiel de choisir un mandataire compétent. On a tout intérêt à visiter préalablement des installations existantes et à exiger des références. Car un maître d'œuvre

expérimenté trouvera pour chaque type de chauffage une solution techniquement, économiquement et écologiquement optimale à partir de la pompe à chaleur.

Dans le cas du Riedtlihof, la solution des sondes géothermiques n'était pas concevable à cause de la présence d'un tunnel dans le sous-sol. «Une telle situation conduit de nombreux exploitants à renoncer à la pompe à chaleur, estimant que l'air est une source de chaleur peu favorable», estime Christian Erb, des EWZ. On a néanmoins réalisé d'excellentes conditions dans le cas du Riedtlihof, avec l'utilisation d'une seconde source de chaleur pour les cas extrêmes en exploitant la chaleur résiduelle des gaz d'échappement.

Le domaine des assainissements d'immeubles présente également certaines difficultés à cause des niveaux élevés des températures de chauffage de l'eau nécessaires. Au Riedtlihof, par les jours d'hiver les plus froids, il faut les porter à plus de 70° C. Le cas échéant, les installations bivalentes présentent des avantages certains. C'est ainsi que la pompe à chaleur porte la température de l'eau sanitaire à 55° C, tandis que la source secondaire assure l'appoint nécessaire. L'aptitude de la pompe à chaleur à travailler sur plusieurs niveaux de manière ciblée permet d'accroître l'efficacité du système de chauffage. Ces ensembles performants s'imposent à partir de puissances thermiques de l'ordre de 100 kilowatts. Jusqu'à cette taille, on trouve aujourd'hui sur le marché des modèles standard financièrement avantageux.

Bilan écologique

La coopérative Neubühl, à Zurich Wollishofen, fait partie des ensembles immobiliers qui disposent d'une expérience utile dans le domaine des grandes pompes à chaleur. En comparaison de la situation antérieure où la couverture thermique des 230 logements reposait principalement sur le gaz naturel, la pompe à chaleur mise en service il y a deux ans permet d'économiser chaque année 280 000 litres d'équivalent-mazout.

Cette économie se traduit par une réduction des émissions de CO₂ de 740 ton-



Malgré des coûts d'investissement élevés, les locataires de la coopérative du Riedtlihof à Zurich ne paient pas plus de location.

coût. Le problème réside dans le fait que pour chaque ensemble immobilier, les espaces entre les différents immeubles sont relativement importants, ce qui rendait les puissances énergétiques nécessaires trop coûteuses.

Dans le cas de Riedtlihof, en revanche, la substitution prend tout son sens. Depuis la fin de l'été 2002, l'eau qui alimente les 96 logements n'est plus traitée individuellement par des boilers. Elle est chauffée, comme les locaux, par une



Groupement promotionnel suisse
pour les pompes à chaleur GSP
www.pac.ch

Pompes à chaleur-News



nes. C'est dire si les pompes à chaleur participent positivement aux objectifs de protection du climat de la Suisse, où l'on entend réduire d'ici à 2010 les rejets de gaz carbonique de 10% par rapport aux émissions de 1990. Et comme on admet aujourd'hui que cet objectif ne sera pas atteint, le Conseil fédéral devrait proposer au Parlement la mise en œuvre, dès 2004, de la taxe sur le CO₂. Le cas échéant, l'apport écologi-

que de la pompe à chaleur en sera davantage valorisé.

Cela dit, l'économie en mazout et en gaz naturel ainsi réalisée passe par une augmentation des besoins en électricité. C'est pourquoi le programme de Suisse-Energie, parallèlement à la promotion de la pompe à chaleur, inclut des mesures de soutien au développement du couplage chaleur-force. Cette technologie permet de produire simultanément de la chaleur et de l'électricité à partir de combustibles fossiles.

Les coûts

La substitution réalisée au Riedtlihof offre également des avantages écologiques, tout en maintenant les coûts de production de chaleur et d'eau chaude au même niveau (près de 80 francs par mois pour un logement de trois pièces). Cette neutralité des coûts ne va pas de soi. «Dans le cadre de cette réalisation, les frais d'investissement pour une pompe à chaleur sont près de trois fois plus élevés que le simple remplacement d'un brûleur à mazout par un autre», souligne Rolf Löhner de la société Scheco SA qui a fourni la pompe à chaleur pour l'installation du Riedtlihof.

Un avis que partage le responsable du centre d'information du GSP, Franz Beyeler: «Notre handicap réside dans le fait que les grands brûleurs fossiles sont à peine plus chers que les petits, alors que le prix des sondes géothermiques croît pratiquement de manière proportionnelle à la puissance requise.»

Cet état de fait explique pourquoi, alors que presque une nouvelle villa sur deux est aujourd'hui équipée d'une pompe à chaleur, ce type de chauffage pourtant favorable à l'environnement reste l'exception dans le secteur de l'assainissement de grandes installations de chauffage.

Le contracting, désormais proposé par de nombreux prestataires de services privés et publics, pourrait améliorer cette situation. «Avec un surcoût mensuel de 10 à 40 francs par logement, il devient possible de réaliser une installation de chauffage performante et écologique», estime Christian Erb, des EWZ, «et sans que le propriétaire immobilier doive y mettre de sa poche.»

En guise d'alternative aux surcoûts de chauffage, les coopératives immobilières peuvent aussi assumer une partie, modeste, des frais d'investissement, ce qui contribue à diminuer le coût du kilowattheure thermique consommé. Le cas échéant, c'est tout bénéfice pour les locataires, qui jouissent alors d'un chauffage propre à prix égal. Le projet Riedtlihof a concrétisé cette vision prometteuse.

«Au lieu de remplacer le brûleur, nous avons assaini le chauffage de l'ensemble immobilier du Riedtlihof de manière à ce qu'il satisfasse également aux prescriptions de demain», souligne Peter Jenny, directeur de la société immobilière BGO, à Zurich.

Technique, information, contributions de soutien

A partir d'électricité et de chaleur de l'environnement, les pompes à chaleur produisent de l'énergie pour chauffer l'eau et les locaux. Elles puisent leur énergie primaire dans l'air, dans le sol, dans les eaux souterraines et de surface. C'est le coefficient de performance annuel COPA qui détermine le rendement écologique des installations. Les plus récentes réalisent désormais des COPA pouvant atteindre des valeurs jusqu'à 5. Autrement dit, une pompe à chaleur, à partir d'un kilowattheure d'électricité et de chaleur gratuite de l'environnement, produit jusqu'à 5 kilowattheures d'énergie thermique. Dans le cas du Riedtlihof, le COPA devrait atteindre environ 3,5 (100% de chaleur utile à partir d'un tiers d'électricité et deux tiers de chaleur de l'environnement). Cette valeur est considérée comme bonne pour un assainissement.

Mémento

Expo géothermie

Place Chauderon 23
Du 6 janvier au 30 mars 2003
Lausanne

Habitat & Jardin

Halle 01, stand 101e
Du 8 au 16 mars, Lausanne

Portes ouvertes

4 et 5 avril 2003
Vallée de Joux

IMPRESSUM

Editeur: Groupement promotionnel suisse
pour les pompes à chaleur GSP
Case postale 338, chemin de Mornex 6, 1001 Lausanne
Tél. 021 310 30 10, fax 021 310 30 40
E-mail: info@pac.ch – Internet: www.pac.ch