



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

Pompes à chaleur-News

1-2005 juin

La pompe à chaleur et les pieux énergétiques du centre scolaire de Charnot à Fully

MICHEL ANSTETT, INGÉNIEUR EPFZ/SIA
TECNOSERVICE ENGINEERING SA

Qu'est-ce qu'un pieu énergétique?

Dans le domaine du génie civil, les pieux sont utilisés pour les fondations d'un bâtiment en présence d'un terrain de mauvaise qualité. On utilise par exemple des pieux évidés centrifugés (creux) d'un diamètre de 20 à 30 cm, qui sont insérés dans le sol («battus») par une entreprise spécialisée.

Un pieu énergétique est un pieu équipé de petites sondes géothermiques sur toute la hauteur du pieu: il s'agit de tuyaux, par exemple de type double U, identiques à ceux utilisés en technique de sondes géothermiques de 80 m à 150 m de profondeur. Ils sont insérés manuellement dans les pieux par une entreprise spécialisée en sondes ou forages; le vide du pieu est ensuite rempli d'un matériau conducteur (sable humide, sable de quartz). D'autres types de pieux peuvent être équipés en pieux énergétiques, par exemple des pieux moulés (insertion de cages d'armatures préalablement équipées de tubes dans des forages, bétonnés par la suite) ou des barrettes (pieux rectangulaires de grandes dimensions).

Principe général de l'installation de Fully

En saison froide, les sondes géothermiques intégrées dans les pieux constituent la «source froide» d'une pompe à chaleur qui assure le chauffage du bâtiment.

L'émission de chaleur a lieu par rayonnement de plafond à très basse température (tubes intégrés dans les dalles du bâtiment), ce qui présente de nombreux avantages au niveau du confort, du rendement de la pompe à chaleur et de la consommation d'énergie

par l'utilisation d'une grande masse d'accumulation thermique.

En saison chaude, le cycle est inversé, c'est-à-dire que les frigories du terrain sont utilisées pour rafraîchir les locaux par le même dispositif de rayonnement de plafond. Les charges thermiques excédentaires des locaux sont acheminées dans les pieux par l'intermédiaire d'un échangeur (pompe à chaleur déclenchée), ce qui permet de recharger thermiquement le terrain pour la prochaine saison froide. Les mêmes installations sont utilisées pour remplir les deux fonctions (chauffage et rafraîchissement).

Spécificités constructives

De nombreuses solutions existent pour le raccordement des pieux à la pompe à chaleur, par exemple la pose de conduites horizontales dans le béton maigre raccordées à des collecteurs. A Fully, nous avons opté pour une solution qui permet de minimiser les échanges thermiques non souhaités entre les conduites de la source froide et les locaux chauffés, ainsi que de rendre accessibles les points faibles constitués par les raccords: les pieux périphériques (côté façades) sont raccordés à un réseau enterré à faible profondeur (collecteurs préisolés); les pieux centraux sont raccordés à des collecteurs intégrés dans un caniveau technique central, utilisé pour le passage des autres fluides et équipé ponctuellement de trappes d'accès et de dalles démontables sous la chape. Les pieux sont raccordés selon le principe Tichelmann (auto-équilibrage hydraulique sans organe de réglage).

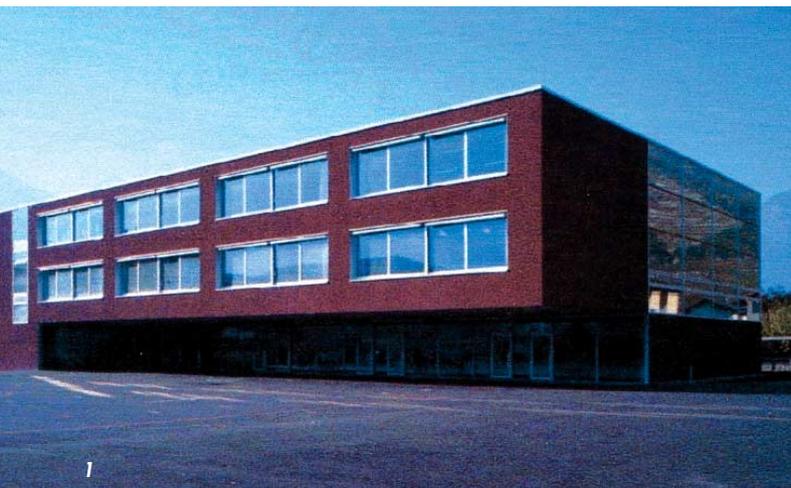
Avantages des pieux énergétiques

- Solution à privilégier avec une pompe à chaleur en comparaison avec l'utilisation de l'eau de nappe, si celle-ci est

Caractéristiques générales et performances thermiques mesurées par la HEVs (oct. 2002–sept. 2003):

Centre scolaire de Charnot à Fully

Type de bâtiment	Ecole
Surface de référence	2640 m ²
Volume net chauffé	7020 m ³
Utilisation de l'énergie	chauffage et refroidissement
Type de système	monovalent
Concepteur	Tecnoservice Eng. SA
Début du fonctionnement	février 2000
Energie de chauffage	89 MWh/an
Puissance de chauffage PAC	62 kW
Energie électrique PAC	19 MWh/an
Puissance électrique PAC	14,8 kW
Coefficient de performance (COP)	4,7
COP (avec pompes circulation)	3,7
Energie de refroidissement	57 MWh/an
Puissance de refroidissement	50 kW
Type de pieu	creux, préfabriqué, béton centrifugé
Diamètre pieu	20–30 cm
Nombre de pieux énergétiques	41
Longueur moyenne active	23,2 m
Volume de terrain touché par les pieux énergétiques	30000 m ³
Echangeur dans les pieux	2 tubes en U
Débit par pieu	310 litres/h
Puissance spécifique soutirée	50 W/m
Energie spécifique soutirée	68 kWh / (m a)
Puissance spécifique injectée	52 W/m
Energie spécifique injectée	68 kWh / (m a)



1 Centre scolaire de Charriot à Fully. (Photo: Haute Ecole valaisanne HEVs)

2 Insertion des sondes dans les pieux. (Photo: M. Anstett)

difficile à capter, ou à réinjecter, ou qu'elle présente une composition chimique défavorable.

- Solution élégante par rapport à la mise en œuvre de forages avec sondes géothermiques.
- Obtention des bons rendements de la pompe à chaleur, ce qui rationalise

l'isolation thermique du bâtiment (en particulier s'il s'agit d'un bâtiment Minergie, comme c'est le cas du centre scolaire de Charriot).

- Solution économiquement intéressante en cas de nécessité de rafraîchissement des locaux sans énergie auxiliaire (à part le circulateur de la source froide).

- Intégration parfaite dans l'architecture. Ces avantages éprouvés ont permis à la Commune de Fully de choisir un principe similaire pour la nouvelle salle polyvalente en cours d'étude (env. 100 pieux énergétiques).

Le Groupement promotionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP) est dirigé par Stephan Peterhans depuis janvier 2005

STEPHAN PETERHANS, DIRECTEUR DU GSP

«Travailler au sein d'entreprises suisses de la branche des installations techniques œuvrant dans les énergies renouvelables est une tâche que je considère comme extrêmement motivante. La consommation d'énergie primaire – ce n'est un secret pour personne – augmentera au cours des prochaines années. Il est sans doute réaliste de penser que cette

évolution sera conditionnée par des aspects écologiques et économiques. Le GSP, en collaboration avec ses membres et la Confédération, s'est développé de façon exemplaire. Le réseau de membres qu'a tissé l'association sert autant aux installateurs qu'aux planificateurs, aux fournisseurs de PAC et d'énergie, et aux cantons. Il répond également aux aspirations de clients soucieux de produire de la chaleur durable. Le marché

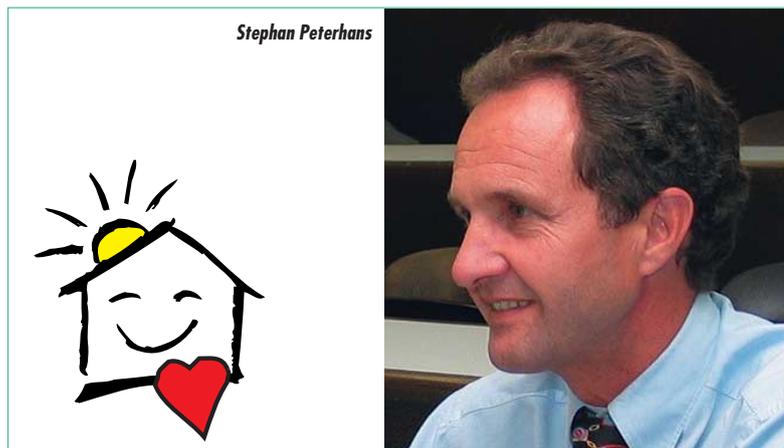
est stable. Tous les jours, 7,2 millions d'habitants ont besoin de chaleur, d'air et d'eau. Les entreprises sont appelées à servir ce marché. Dans ce contexte, le GSP a un rôle important à jouer.

Les membres et les personnes responsables représentent des éléments décisifs. Concernant ces dernières, je tiens à remercier particulièrement les responsables de commissions et leurs collaborateurs pour les résultats probants réalisés jusqu'à ce jour.

Dans un avenir proche, il s'agira encore de réexaminer toutes les activités du GSP de façon à répondre encore mieux aux besoins de nos membres et du marché. Mis à part le soutien pour la promotion des pompes à chaleur dans les constructions neuves, le champ d'activité sur le marché de l'assainissement et des grosses pompes reste entièrement à développer.

En plus des applications de la pompe à chaleur dans un but de chauffage, on constate une demande croissante en refroidissement. Il s'agit de se préparer aux chances offertes par ce marché, afin de disposer le moment venu de tout le savoir nécessaire. Soyons simplement responsables!»

Stephan Peterhans





PAC: le nombre magique de 10 000

AURÉLIE MOERI ET ANDRÉ FREYMOND

Le nombre magique de 10 000 pompes à chaleur vendues par année a presque été atteint en 2004. Avec 9796 pompes à chaleur (PAC) installées l'année passée (contre 16 000 chaudières à gaz et 17 100 chaudières à mazout), un nouveau record de ventes a été établi. Cela correspond à une progression de 12,9% par rapport aux ventes en 2003. Ces chiffres réjouissants sont le résultat de multiples efforts. A ce sujet, nous tenons à remercier tous les membres du Groupement promotionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP), ainsi que leurs collaboratrices et leurs collaborateurs, pour leur contribution à ces bons résultats. Le nombre de grosses pompes à chaleur (c'est-à-dire de plus de 50 kW thermique) a également augmenté en 2004 (+21%).

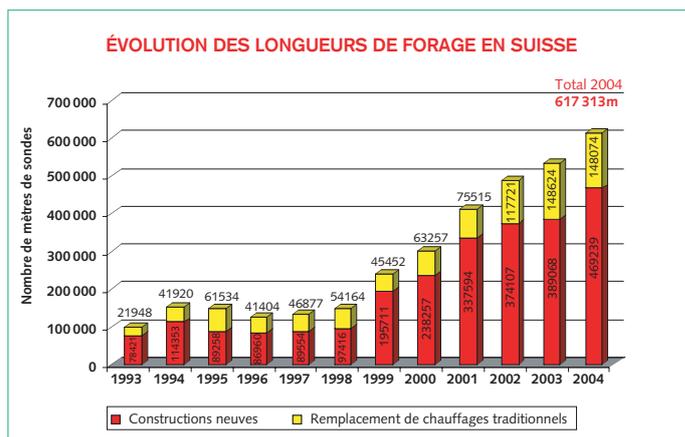
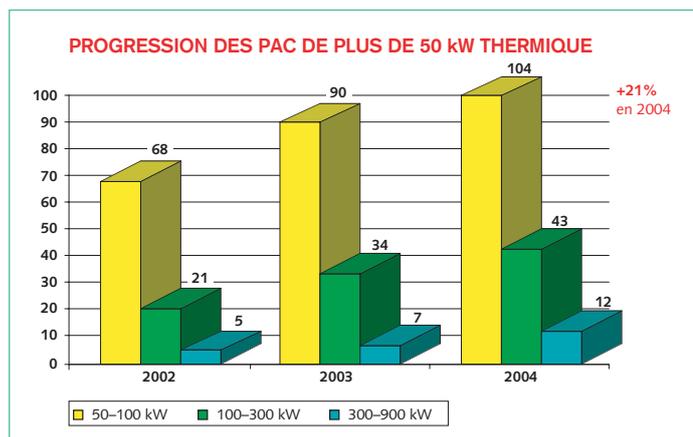
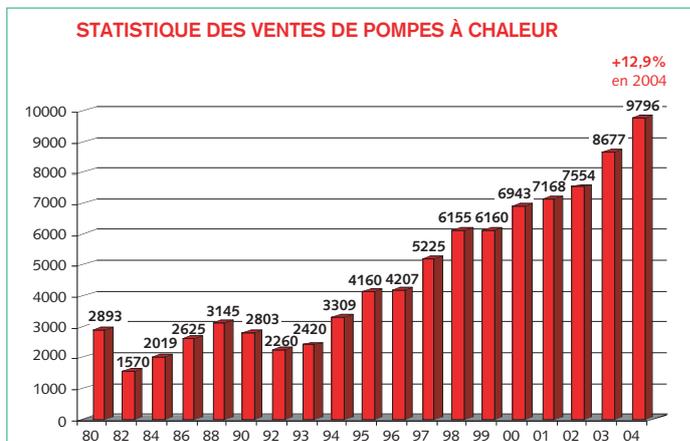
Les statistiques ne permettent pas de préciser le nombre de pompes à chaleur installées en Suisse romande, mais les quelque 3350 contacts établis par le centre d'information durant cette année 2004 tend à démontrer que le marché se développe de façon quasi exponentielle dans notre région. La palme d'or revient toujours au canton de Fribourg qui, selon des estimations, détient la moitié des installations de Suisse romande. Le développement du marché de la rénovation rencontre néanmoins quelques difficultés. Nous avons enregistré une légère diminution du nombre d'installations par rapport à 2003 (-12,5%). Cela s'explique par diverses raisons: le coût pour le remplacement d'une chaudière traditionnelle par une PAC est généralement nettement

plus élevé que la simple substitution d'une chaudière par une chaudière; les compétences requises pour ce genre de substitution font encore trop souvent défaut et l'installateur ne propose pas cette solution; le grand public ignore qu'un circuit de chauffage par radiateurs convient dans la majorité des cas sans modification lors de l'installation d'une PAC. Sachant que le produit existe (pompe à chaleur haute température), qu'il est performant et fiable, nos efforts doivent se porter sur l'information et la formation des professionnels. Or, malgré d'importants efforts pour optimiser notre marketing, les fortes diminutions du budget du GSP (divisé par deux en quatre ans) ne nous permettent pas de faire des miracles.

Rappelons que la pompe à chaleur représente de gros avantages par rapport à la chaudière à gaz ou à mazout: un gain de place, une absence de risques et de nuisances, et le respect de l'environnement par un dégagement faible de CO₂ et de NO_x. Les 90 000 PAC en service en

Suisse ont d'ailleurs permis d'économiser 281 250 000 litres de mazout en 2004, ce qui signifie une réduction de 825 320 tonnes de CO₂ et 36 tonnes de NO_x. A l'horizon 2010, l'objectif du GSP, respectivement de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), est l'installation de 120 000 pompes à chaleur.

Côté clients, 95% de ceux qui utilisent une PAC dans une construction neuve ou suite à une rénovation se montrent satisfaits ou très satisfaits par cette installation. Une étude qui porte sur l'analyse in situ (ANIS) de 221 pompes à chaleur réparties dans toute la Suisse démontre que la progression des performances des installations de pompes à chaleur augmente chaque année depuis 1995 de 1,5% pour les machines sol-eau et de 1,7% pour les pompes de type air-eau. Un rapport résumé en français est téléchargeable sur le site Internet du GSP www.pac.ch, rubrique «downloads» «technique» «Analyse in situ d'installations de pompes à chaleur. Anis 1996-2003»





Le stand du GSP à Habitat & Jardin 2005



Le quart du stand de SuisseEnergie était dédié aux pompes à chaleur et à son association faïtière, le GSP. (Photo: André Freymond)



Remise du certificat de qualité pour entreprises de forages géothermiques à M. Augsburger (patron de l'entreprise qui porte son nom), par le directeur du GSP, Stephan Peterhans. (Photo: André Freymond)



M. Jean-Philippe Borel, D'ing. méc. EPFZ, lors de sa présentation «Les pompes à chaleur pour chauffer et refroidir dans les immeubles locatifs, artisanaux et industriels». (Photo: André Freymond)

ANDRÉ FREYMOND

Le stand de 200 m² de SuisseEnergie sur lequel était déclinée la campagne bâtiment «bien-construire.ch», partagé par ses partenaires MINERGIE, Energiebois Suisse et par le Groupement promotionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP), avait fière allure. Près de deux mille contacts ont été établis et plus de huit mille brochures ont été distribuées. Un nombre de demandes impressionnant concernait le remplacement d'anciennes chaudières traditionnelles par des pompes à chaleur (environ les deux tiers). Fait nouveau: de ces deux tiers, la proportion de demandes concernant le remplacement de chaudières

à gaz par des pompes à chaleur était d'une sur trois.

La journée professionnelle a également été un énorme succès. C'est dans une salle comble que Monsieur Jean-Philippe Borel, D'ing. méc. EPFZ, a expliqué pourquoi l'installation d'une pompe à chaleur dans des immeubles locatifs, artisanaux ou industriels était intéressante. La production de chaud et de froid avec la même machine est l'un des aspects essentiels pour diminuer les coûts d'investissement, les coûts d'exploitation, tout en offrant de substantiels gains de place. Il s'agit maintenant de renforcer la collaboration entre les professionnels du froid et du chaud. L'exposé de Monsieur Borel est téléchargeable sur le site Inter-

net du GSP www.pac.ch, rubrique «textes», «exposés».

Toujours dans le cadre de cette journée professionnelle, le directeur du GSP, Stephan Peterhans, a remis le certificat de qualité pour entreprises de forages à la société Augsburger forages, de Lucens. Le responsable de la filiale romande du GSP, Monsieur André Freymond, a, quant à lui, lancé le programme de formation continue PENTA PROJECT. Un programme qui offre la possibilité aux professionnels de la branche de compléter leurs connaissances dans les domaines en pleine expansion que sont la chaleur de l'environnement, le solaire thermique et photovoltaïque et le bois énergie.

Mémento voir: www.pac.ch

22 juin 2005

12^e Symposium du domaine de recherche Chaleur ambiante, CCF, froid de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Recherche sur les PAC: sources de chaleur, composants, réfrigérants, HTI Berthoud

1^{er} au 4 décembre 2005

5^e Foire suisse Maison et Minergie, BEA bern expo, Berne, www.hausbaumesse.ch

PENTA PROJECT

formation continue destinée aux installateurs, information sur le contenu, dates et inscriptions

www.pac.ch, rubrique «formation» ou www.pentaproject.ch

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
info@pac.ch, www.pac.ch