

ETAT DE VAUD – DIVISION DE L'ENERGIE

SERVICES INDUSTRIELS DE LAUSANNE

Rapport final Juillet 2003

1^{ère} Exposition Romande sur la Géothermie (ERG 1 – Canton de Vaud)

Préparé par
Jules Wilhelm
ERG Exposition Romande de Géothermie
c/o Société Suisse pour la Géothermie
Centre Romand de Promotion
Ch. du Fau-blanc 26
1009 Pully

S O M M A I R E

1. INTRODUCTION
2. DEROULEMENT DE L'EXPOSITION
 - 2.1. Généralités - Aménagements
 - 2.2. Inauguration et conférence de presse
 - 2.3. Documentation
 - 2.4. Fréquentation et impact
3. CONFERENCES
4. PANNEAUX TEMOINS
5. MATERIELS DEMONTES

ANNEXES

- A.1. Vues extérieures et intérieures des locaux d'exposition
- A.2. Liste de la documentation distribuée
- A.3. Programme des conférences
- A.4. Exemples de panneaux de l'exposition

1. INTRODUCTION

Le rapport intermédiaire de novembre 2002 faisait état de l'avancement à cette date des activités de préparation de la première exposition romande consacrée à la géothermie (ERG 1). On y a décrit le concept général de l'exposition, les thèmes présentés, les organisations impliquées, et le programme prévisionnel de son déroulement. Le présent rapport final résume le déroulement d'ERG 1 et les principaux enseignements qu'il est permis d'en tirer.

Il convient de rappeler que le concept retenu et les matériels préparés l'ont été dans la perspective d'une réutilisation, au moins partielle, dans les cinq autres cantons romands au cours de 2003 et 2004.

L'exposition, organisée dans le cadre du programme SuisseEnergie, a été destinée avant tout au grand public, mais aussi aux professionnels, aux promoteurs et aux décideurs impliqués dans la planification et la réalisation énergétique des bâtiments, avec l'objectif de donner aux visiteurs une vision d'ensemble des diverses possibilités d'utilisation de la géothermie, par les moyens suivants :

- Explication des principaux thèmes, groupés en 9 sections, au moyen de panneaux bien illustrés;
- Moyens audiovisuels, soit un diaporama et une présentation vidéo, montrant l'origine et les diverses possibilités d'application de la géothermie ;
- Maquettes (pieu énergétique, sonde géothermique, pompe à chaleur) et divers objets de visualisation (trépan de forage, carotte de roche, etc.) ;
- Documentation imprimée.

L'exposition a été subdivisée en 9 sections, traitant successivement les thèmes suivants :

- 1 - Origine et manifestations de l'énergie géothermique
- 2 - Utilisation et atouts de la géothermie
- 3 - Eaux géothermales profondes
- 4 - Géothermie et pompes à chaleur
- 5 - Stockage de chaleur et de froid
- 6 - Géothermie et géostructures
- 7 - Géothermie des tunnels
- 8 - La géothermie haute énergie
- 9 - La Société Suisse pour la Géothermie

Les thèmes 3 et 9 n'ont été exposés qu'à la Division de l'énergie, alors que le thème 4 a été réservé aux SIL.

Outre la Société Suisse pour la Géothermie (SSG), qui l'a initié, les partenaires de l'exposition ont été le Canton de Vaud, représenté par la Division de l'énergie, les Services industriels de Lausanne (SIL) et le Groupement promotionnel Suisse pour les pompes à chaleur (GSP).

2. DEROULEMENT DE L'EXPOSITION

2.1. Généralités - Aménagements

Dans l'ensemble, cette première exposition s'est tenue conformément aux prévisions. Sous le titre de « **Géothermie – douce énergie** », elle a eu lieu à Lausanne, simultanément dans les locaux de la Division cantonale de l'énergie et dans ceux des Services industriels de Lausanne, entre le 6 janvier et le 9 avril 2003. Elle a donc été prolongée de 10 jours par rapport à ce qui a été initialement prévu, ce qui a rendu possible la mise en dépôt du matériel le jour du démontage.

Les locaux se sont avérés particulièrement bien adaptés pour ce genre de manifestation. L'espace d'exposition des SIL reçoit régulièrement de telles manifestations depuis plusieurs années, son aménagement ne présentait donc pas de problèmes. Du côté des locaux de la Division de l'énergie, la grande flexibilité du matériel exposé a permis de trouver une disposition satisfaisante sur les trois niveaux de l'espace disponible, constitué principalement par des aires de passage et une cage d'escalier bien dégagée.

Aux deux endroits, les façades vitrées des bâtiments ont été munies d'inscriptions bien visibles de l'extérieur, soit des sigles et des textes en autocollants transparents. Ils ont été constitués par une reproduction du globe terrestre écorché et le titre de l'exposition, en plus du sigle SuisseEnergie et d'une invitation à visiter l'exposition.

Les planches photographiques de l'Annexe 1 montrent des vues des façades des bâtiments et la disposition interne des panneaux et des matériels dans les locaux abritant les deux expositions.

2.2. Inauguration et conférence de presse

L'ouverture au grand public a eu lieu le 6 janvier 2003. L'ouverture officielle a été effectuée le 20 janvier, dans le cadre d'une conférence de presse organisée en présence d'une dizaine de représentants de la presse écrite, de la radio et de la télévision. Elle s'est tenue dans l'espace d'exposition d'Info Energie des SIL, à la place Chauderon, avec la participation des représentants de l'Office fédéral de l'énergie, des autorités cantonales, des Services industriels de Lausanne et de la Société Suisse pour la Géothermie.

Le même jour des émissions à la radio et à la télévision locales, ponctuées d'interviews avec les représentants des autorités et des professionnels présents à la conférence de presse, ont rendu compte de l'exposition et des possibilités d'utilisation de la géothermie en général.

En plus des avis parues dans les journaux, plusieurs quotidiens et des périodiques spécialisés ont publiés des articles concernant la géothermie et l'exposition, en particulier 24 Heures, Chantiers, et Batitech. Par ailleurs, c'est sous l'impulsion de l'exposition que le rédacteur de ENET News, également présent à la conférence de presse, a décidé de retenir la géothermie comme thème principal d'un des prochains numéros de ce périodique.

2.3. Documentation

Une abondante documentation imprimée s'est trouvée à disposition des visiteurs. Elle a été constituée essentiellement par les publications de la SSG, soit les trois derniers numéros du bulletin Géothermie CH (Nos 31, 32 et 33), les quatre numéros parus de Infos – Géothermie et les quatre fiches techniques. Parmi les autres documents figuraient la documentation sur les projets de haute énergie (Soultz et DHM), sur les PAC et des prospectus d'entreprises. Leur liste exhaustive figure à l'Annexe 2. Pendant la durée de l'exposition un total d'environ 1500 imprimés divers a été distribué.

2.4. Fréquentation et impact de l'exposition

Les expositions étaient ouvertes au public tous les jours ouvrables entre 9.00 et 17.00 heures. D'après les relevés, les deux expositions ont été visitées par une moyenne de 12 à 15 personnes par jour, ce qui, pour les 14 semaines d'ouverture, représente entre 850 et 1000 visiteurs.

Lors d'une réunion tenue à la fin de l'exposition, les principaux organisateurs, soit les représentants du canton et de la ville de Lausanne ont exprimé leur entière satisfaction quant à la présentation et au déroulement de l'exposition. Même s'il est difficile de mesurer l'impact direct exercé sur les intéressés, on peut considérer que l'adhésion sans réserve à la cause de la géothermie de l'ensemble des personnes touchées au cours de l'exposition, que ce soit les visiteurs, les participants aux conférences, voire même les organisateurs, a pleinement justifié l'organisation d'un tel événement.

3. CONFERENCES

Dans le cadre d'ERG 1, on a organisé une série de cinq conférences consacrées aux divers aspects de l'énergie géothermique et à son utilisation. Elles ont eu lieu cinq jeudis consécutifs, entre le 27 février et le 27 mars 2002, de 17.00 à 18.00 heures, dans la salle de conférence du SEVEN (Service cantonal de l'environnement et de l'énergie), avec la participation du Prof. A. Parriaux, directeur du GEOLEP (Laboratoire de géologie de l'ingénieur et de l'environnement de l'EPFL), de M. F.-D. Vuataz, du Centre d'Hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel, de M. G. Bianchetti, AlpGeo, Sierre, M. J.-F. Theubet, SIL et J. Wilhelm, CRPG. Une vingtaine de personnes ont assisté à chacune de ces conférences, en particulier une ingénieure canadienne, dont le compte-rendu des réalisations suisses en matière de géothermie, telle qu'elles ont été mises en évidence par l'exposition et par les conférenciers, a suscité l'intérêt de la direction d'Hydro-Quebec. Chaque conférence s'est achevée par une discussion nourrie, le plus souvent de plus d'une demi-heure.

Le programme détaillé des conférences figure à l'Annexe 3 du présent rapport.

4. PANNEAUX TEMOINS

Quelques exemples significatifs de panneaux ont été reproduits à l'Annexe 4, notamment en ce qui concerne les références des organisateurs.

5. MATERIELS DEMONTES

L'ensemble du matériel démonté des deux expositions a été transporté le 9 avril dans les dépôts des Services industriels de Genève, en vue de son réutilisation dans le cadre de la deuxième exposition romande de géothermie (ERG 2).

SSG/CRPG/JWIC/Juillet 2003

Vues extérieures et intérieures des expositions

1. Services Industriels de Lausanne (SIL) – Lausanne, Place Chauderon
– Vue extérieure
2. Services Industriels de Lausanne (SIL) – Lausanne, Place Chauderon
– Vues intérieures
3. Division de l'énergie du canton de Vaud – Lausanne, Rue du Valentin
– Vue extérieure
4. Division de l'énergie du canton de Vaud – Lausanne, Rue du Valentin
– Vues intérieures

- Exposition -

« Géothermie, douce énergie... »

Place Chauderon 23

Centre Contact Energie





- Exposition -

« Géothermie, douce énergie... »

Rue du Valentin 27

Centre Info Energie





Exposition « **GEOOTHERMIE – Douce énergie** »

Lausanne, du 6 janvier au 28 mars 2003

Contact Energie , Place Chauderon 23 et **Info-Energie**, Rue du Valentin 27

DOCUMENTATION

Exposition Romande de Géothermie

Dépliant
Communiqué
Programme du cycle de conférences

Infos-Géothermie (SSG)

No 1 / Octobre 2001 – La géothermie
No 2 / Mai 2002 – Deux projets géothermiques d'importance nationale
No 3 / Septembre 2002 – Utilisation de la géothermie profonde chez nos voisins
No 4 / Décembre 2002 – La géothermie de faible profondeur et de basse température

Fiches techniques (SSG)

No 1 - Sondes géothermiques
No 2 - Champs de sondes et sondes profondes
No 3 - Géostructures et pieux énergétiques
No 4 - Géothermie des tunnels

Electricité et chaleur

Plaquette DEEP HEAT MINING
Projet Soultz-sous-Forêts - Brochure

Société Suisse pour la Géothermie SSG - Dépliant

Bulletin GEOTHERMIE CH

No 31 - Novembre 2001
No 32 - Juin 2002
No 33 - Novembre 2002

Groupement promotionnel suisse pour les pompes à chaleur GPS

Les pompes à chaleur en Suisse romande – Adresses utiles
50 installations de chauffage sous surveillance

Prospectus

GRAM SA - Pieux énergétiques
HAKA-Gerodur - Composants de sondes géothermiques

Société Suisse pour la Géothermie – Centre Romand de Promotion

GEO THERMIE – DOUCE ENERGIE !

CYCLE DE 5 CONFERENCES SUR LA GEOTHERMIE

Du 27 février au 27 mars 2003
de 17.00 à 18.00 heures

Centre cantonal Info-Energie, rue du Valentin 27, Lausanne

LISTE ET DATES DES CONFERENCES

- 1. La géothermie : Origine et manifestations**
27.02.03
Dr. Aurèle Parriaux, Professeur, Directeur du GEOLEP
(Laboratoire de géologie de l'ingénieur et de l'environnement
de l'EPFL), Lausanne
- 2. Comment profiter de la chaleur de la Terre ?**
06.03.03
Dr. François-D. Vuataz, CHYN (Centre d'Hydrogéologie
de l'Université de Neuchâtel), Neuchâtel
- 3. Nouvelles perspectives d'utilisation de la géothermie**
13.03.03
Jules Wilhelm, Ingénieur-conseil, Société Suisse pour la
Géothermie SSG, Centre romand de promotion, Pully
- 4. La géothermie des aquifères profonds -**
20.03.03
Le centre thermal de Lavey-les-Bains
Gabriele Bianchetti, Géologue-conseil, ALPGEO, Sierre
- 5. Lausanne et l'utilisation de la chaleur de la Terre**
27.03.03
Pascal Favre, Ingénieur adjoint, Services Industriels de Lausanne,
Lausanne

Les conférences seront suivies d'une discussion

Le cycle de conférences est organisé dans le cadre de l'*Exposition romande de géothermie* qui se tient du 6 janvier au 28 mars 2003 au Centre cantonal Info-Energie, rue du Valentin 27 et dans les locaux des SIL, Place Chauderon 23, à Lausanne.

Informations auprès du Centre romand de promotion de la géothermie, Tél. 021 729 13 06

Exemple de panneaux de l'exposition

Thème 6 – Géostructures énergétiques

- Panneau de présentation
- Panneau explicatif
- 3 réalisations

Chaudes les fondations !

Géothermie et géostructures

De quoi s'agit-il ?

Equipés en échangeurs de chaleur, les pieux de fondations fournissent de l'énergie pour le chauffage ou le refroidissement des bâtiments, en utilisant le potentiel calorifique du sous-sol.



Vue d'un grand chantier de pieux énergétiques



Pieux centrifugés munis d'une pointe en fonte

Chaudes les fondations !

Géothermie et géostructures

Les "géostructures énergétiques"

En principe tous les éléments de construction en contact avec le sol peuvent être équipés en échangeur de chaleur. Ce sont les pieux, parois moulées, dalles de fondation, murs de soutènement, connus aussi sous l'appellation "géostructures".



570 pieux énergétiques exploitent le sous-sol d'un grand complexe industriel comme source de chaleur ou de froid. Par mètre de pieu énergétique actif, 35 kWh de chaleur sont produits en hiver pour le chauffage équipé d'une pompe à chaleur, et 40 kWh de froid en été pour le refroidissement des machines et des locaux.

1. Pieux énergétiques
2. Conduites de connexion aux pieux
3. Collecteur des connexions aux pieux
4. Conduite principale
5. Centrale de production de froid

Les avantages

En matière de coût de l'énergie, la production du froid combinée avec celle de la chaleur est comparable à un système conventionnel de chauffage et de refroidissement.

De plus, l'énergie électrique économisée pendant l'été pour le refroidissement permet de compenser celle nécessaire au fonctionnement de la pompe à chaleur en hiver.

Comment cela fonctionne-t-il ?

L'énergie géothermique extraite du sous-sol est véhiculée par un fluide circulant dans un réseau de tubes noyés dans le béton.



Les conduits caloporteurs sont connectés entre eux. Ils sont raccordés au système de chauffage et de refroidissement du bâtiment par un circuit hydraulique comportant une pompe à chaleur.



Implantation du circuit de tubes en U dans la cavité centrale du pieu.

La chaleur accumulée en été dans les locaux peut aussi être stockée dans le sol et réutilisée en hiver.

Chaque mètre de pieu produit entre 40 à 90 kWh d'énergie par an.

Quelques exemples

Bâtiment locatif à Willerzell, (SZ)



Centre scolaire de Fully, (VS)



Terminal Dock Midfield (ZH) Aéroport de Zurich-Kloten



Chaudes les fondations !

Aéroport de Zurich-Kloten Terminal Dock Midfield

Surface construite :	15'000 m ²
Années de construction :	2000-2002
440 pieux de fondation moulés :	longueur 30 m
315 pieux énergétiques :	diamètres 0.9 à 1.5 m
Energie de refroidissement en été : (soutirée du sol par "free cooling", sans pompe à chaleur)	470 MWh
Chaleur récupérée en hiver :	1100 MWh



Le chantier de forage
des pieux



Tubes flexibles pour la
circulation de l'eau à
l'intérieur d'un pieu



Chaudes les fondations !

Bâtiment locatif à Willerzell, (SZ)

Immeuble de 5 appartements et locaux commerciaux.

Système combiné de production de chaleur
et d'eau chaude sanitaire

Année de construction :	1996
Volume chauffé :	1890 m ³
Equipement :	- pieux énergétiques - capteurs d'énergie de l'environnement - collecteurs solaires - chauffe-eau électrique
42 pieux énergétiques battus :	longueur 12 m
Puissance calorifique :	24 kW
Puissance frigorifique :	17 kW



Les 42 pieux de fondation



Vue du bâtiment locatif

Chaudes les fondations !

Centre scolaire de Fully, (VS)

Bâtiment scolaire de 20 salles de classes

Années de construction :	2000-2001
Concept énergétique :	Minergie
Surface de référence :	2'635 m ²
Volume net chauffé :	7'018 m ³
Demande d'énergie de chauffage :	92'225 kWh/an
Energie de refroidissement :	50'000 kWh/an
Nombre de pieux équipés :	41
Profondeur moyenne :	23 m



Battage d'un pieu de fondation



Vue extérieure