

# Pôle de Santé AIGLEMONT (08)



Association Française des Professionnels de la Géothermie



©Ville d'Aiglemont

## Maître d'Ouvrage:

Commune  
d'Aiglemont

## Maître d'Œuvre:

Saunier et Associés

## Acteurs du projet:



## Description du projet

La commune d'Aiglemont a souhaité se doter d'un pôle de santé valorisant la qualité environnementale. Avec les conseils de l'ADEME, la géothermie s'est rapidement imposée comme la meilleure solution à la fois pour chauffer et rafraîchir les 750 m<sup>2</sup> du complexe, achevé fin 2007.

La puissance installée est de 74 kW de chaud et 40kW de froid; les besoins en chauffage sont ainsi assurés à 90% par la PAC géothermique et à 95% pour les besoins en froid par le système de géocooling, permettant ainsi de s'affranchir des problèmes de santé éventuels liés au rafraîchissement d'un établissement.

*Il est à noter que, dans le cadre du circuit des énergies renouvelables des Ardennes, il est possible de visiter ce pôle de santé (plus d'informations sur [www.ale08.org](http://www.ale08.org)).*



## FORAGES

- Le champs de sonde compte **11 sondes verticales**, espacées de 10 mètres et disposées en L
- La profondeur des forages est de **80 mètres**, sur 250 mm de diamètre

### Entreprise de forage

**Bsr technologies**



215 avenue Georges  
Clémenceau  
92000 Nanterre

## ECHANGEURS

- L'échange de chaleur se fait via un plancher chauffant/ rafraichissant et des radiateurs basse température
- L'installation comporte une Pompe à Chaleur réversible de 74 kW de puissance chaud et 40 kW de puissance froid
- une chaudière à gaz de 45kW est installée pour l'appoint

### Installateur PAC

**CHASAC J. PERRIN SARL**



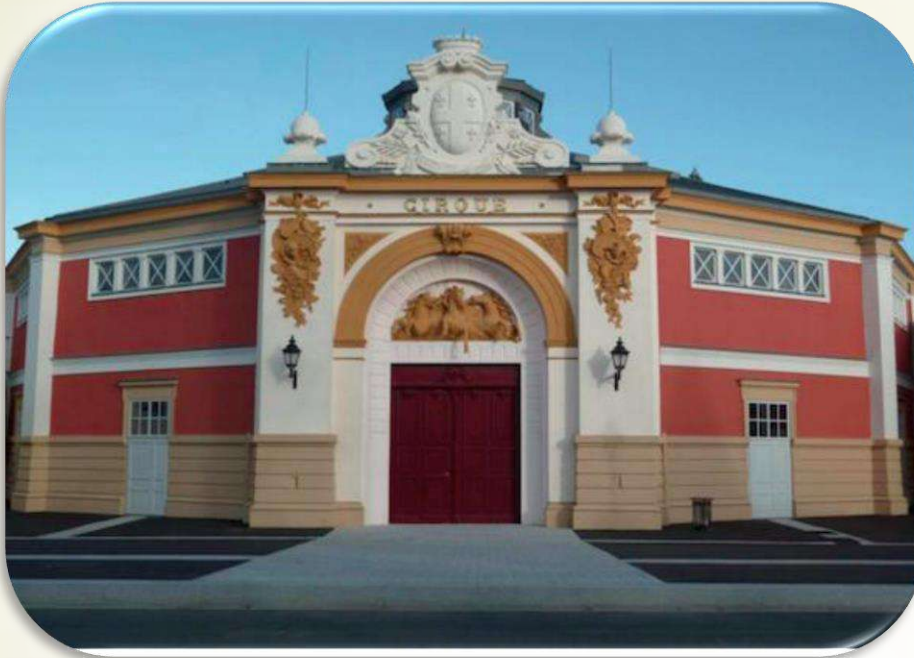
rue Marcel Dorigny  
08090 Aiglemont

## ASPECT ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- Temps de retour sur investissement: **11 ans** grâce aux subventions
- **21t** de GES évitées par an (70% d'émissions de GES en moins par-rapport à une chaudière à gaz seule)
- € 2300 € économisés chaque année (120 MWh de gaz substitué chaque année)
- € Poste chauffage et climatisation géothermie: **175 k€**
- € Ingénierie: 20 k€
- € Subventions : 62 k€ (Fond Régional Environnement Climat de l'ADEME et la Région Champagne Ardenne)



# CIRQUE MUNICIPAL CHÂLON-EN-CHAMPAGNE (51) PAC sur nappe phréatique



Crédit : ville de Châlons-en-Champagne

## Maître d'Ouvrage :



## Acteurs du projet :



## Description du projet

Construit en 1898 , le cirque de Châlons-en-Champagne qui accueille depuis 1984 le centre national des arts du cirque , est un des derniers cirques durs de France et le premier bâtiment en béton armé érigé dans la Marne .Entièrement rénové en 2010 , le cirque a profité des travaux pour repenser sa production d'énergie et son efficacité énergétique. Le choix s'est porté sur la géothermie ( ce qui lui a permis de bénéficier du soutien de l'ADEME ) . En parallèle une nouvelle isolation des toitures et des murs lui permet d'économiser 30 % sur sa consommation annuelle.Le choix de la géothermie permet de préserver l'architecture d'origine et elle offre l'avantage d'un retour sur investissement en 11 ans .





Crédit : Ville de Châlons-en-Champagne

## FORAGES

Les forages sont à 25 mètres de profondeur

Débit de la nappe phréatique : 40 mètres cubes/heure. Le secteur du projet est situé en limite de zone inondable avec remontée possible de nappe durant les périodes de hautes eaux. Pour éviter les problèmes de réinjection, il a fallu pour le forage de rejet un positionnement à 170 mètres de celui de prélèvement afin d'éviter le risque de recyclage thermique

## Entreprise de forage:



## ECHANGEURS

Puissance installée en chaufferie : 316kW chaud

Les besoins en chaleur s'élèvent à 260 MWh/an

Le chauffage des locaux est assuré par des aérothermes

## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

11 ans de retour sur investissement ( avec subvention )

31 tonnes /an de gaz à effet de serre évitées

54600 euros de subvention Ademe fonds chaleur

Investissement total : 136 000 euros



# TOUR DE CONTRÔLE

## CHAMBLEY (54)

### Réalisation d'un champ de sondes pour la restructuration d'une tour de contrôle



Association Française des Professionnels de la Géothermie

**Maître d'Ouvrage:**  
Conseil Régional Lorraine



**Maître d'Œuvre:**  
Entreprise Générale  
« Groupe 1000 »

**Acteurs du projet :**



#### Description du projet

La restructuration de la Tour de Contrôle de Chambley a permis l'intégration d'un projet de géothermie. La tour de contrôle a été mise en service en 2011.

Des sondes géothermiques verticales couplées à une pompe à chaleur (PAC) permettent la production de chaleur ainsi que le rafraichissement.

Le Conseil Régional a choisit la géothermie pour son faible temps de retour sur investissement.

Initialement, le projet prévoyait la mise en œuvre de 38 SGV de 100 m. Une optimisation a réduit le nombre de sondes de 16 %, soit 32 SGV au final.



© Mannfor



Avril 2014



Entreprise de forage  
**MANNFOR**



66 rue du Maréchal Foch  
67123 Molsheim cedex

## FORAGES

- Le champ de sondes géothermique compte **32 sondes** de **100 m de profondeur**.
- Les sondes ont un diamètre de 32 mm et sont espacées de 10 m.
- L'eau sort à **11°C** des sondes et revient à 2°C.

Fabricant PAC  
**CIAT**



700 Avenue Jean  
Falconnier  
01350 CULOZ

## ECHANGEURS

- **Trois pompes à chaleur** eau glycolée/eau de la marque CIAT, Dynaciat 300V, développent chacune une puissance chaud de **76 kW**.
- Les échangeurs de chaleur sont du plancher chauffant, des panneaux rayonnants, des cassettes et des radiateurs.

## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

€ Coût du forage : 185 000 € HT



# Maison d'enfants La chaumière

## VILCEY SUR TREY (54)

### Géothermie sur champ de sondes



Association Française des Professionnels de la Géothermie



© Les Amis de La Chaumière

#### Maître d'Ouvrage:

Les Amis de La  
Chaumière

#### Acteurs du projet:



### Description du projet

La Chaumière est une Maison d'Enfants à Caractère Social (MECS) pour enfants en âge scolaire assujettis à une mesure de l'ASE (Aide Sociale à l'Enfance). Cette structure privée, qui a ouvert ses portes à Vilcey sur Trey en 1966, est gérée par l'association « les Amis de la Chaumière ». Elle héberge 59 enfants de 3 à 19 ans, scolarisés du CP à la terminale, grâce à son internat.

L'ancien système de chauffage comprenait une chaudière fioul qui alimentait les radiateurs haute température des deux bâtiments, destinés au logement et à la restauration (chambres, cuisine, salle à manger, bureaux, salle d'activités, infirmerie). Avec une surface totale de 1761 m<sup>2</sup> et des besoins de 473 MWh par an, le montant total de la facture pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire s'élevait à plus de 42 000 € chaque année. En 2007, un audit énergétique est réalisé, préconisant le changement du mode de chauffage au profit d'une pompe à chaleur sur sondes géothermiques.

Le système géothermique permet d'assurer la totalité des besoins en chaud, et offre également la possibilité de rafraîchir les bâtiments par freecooling. L'installation compte 50 sondes verticales et une pompe à chaleur de 300 kW qui alimente des ventilo convecteurs. Quant à l'eau chaude sanitaire, est elle désormais assurée par un système solaire thermique avec appoint électrique.



## FORAGES

- L'installation est constituée de **50 sondes verticales**.
- La profondeur des forages est de **99 mètres**. Les sondes sont espacées de 10 mètres les unes des autres.

## Entreprise de forage GEOFORAGE



2A Rue Artisanale  
F-67310 Wasselonne  
Tél. +33 (0) 3 90409424  
Fax +33 (0) 3 88874812  
[info@geoforage.fr](mailto:info@geoforage.fr)  
[www.geoforage.fr](http://www.geoforage.fr)

## ECHANGEURS

- Les émetteur de chaleur sont des ventilos convecteurs.
- La PAC a une puissance de **300 kW pour le chaud** et de **232 kW pour le froid**, avec un COP de 4,4.
- Aucune installation d'appoint n'est prévue, le dispositif géothermique assure l'intégralité des besoins en chaud.

## Fabricant PAC CARRIER



1 Route de Thil BP 49  
01120 Montluel France  
[www.carrier.fr](http://www.carrier.fr)

## ASPECT ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- **119 tonnes de CO<sub>2</sub>** évitées chaque année.
- 16,8 TEP économisées chaque année par rapport à l'ancienne chaudière fioul.
- € Poste chauffage avant géothermie: 42 000 € TTC/an.
- € Economie réalisée par an par rapport à l'ancien système de chauffage : 16 900 €.
- € Coût total d'investissement : **464 000 € TTC**.
- € Coût du captage géothermique (sondes et forages) : **255 000 € TTC**.
- € Coût de l'équipement de chauffage : 125 800 €.
- € Coût de l'ingénierie : 50 500 €.
- € Coût du monitoring et du suivi de l'installation : 8 000 €.
- € Subvention ADEME : 209 000 €.
- € Subvention de la Région Lorraine : 125 000 €.





# Pompe à chaleur sur eau de nappe pour le pôle éducatif



Association Française des Professionnels de la Géothermie

## Stenay (55)



© Academie de Nancy-Metz

### Maître d'Ouvrage:

Communauté de  
Communes du Pays  
de STENAY

### Acteurs du projet:



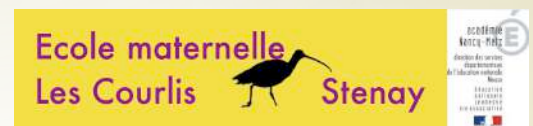
### Description du projet

La Communauté de Communes du Pays de Stenay regroupe 19 communes du territoire meusien. Lorsqu'une enseigne de magasins de bricolage abandonne l'un de ses locaux en ville pour se développer dans une ZAC, la Communauté de Communes décide de le racheter, le rénover et l'agrandir, pour y implanter un pôle éducatif.

En 2011, le pôle éducatif de Stenay a ouvert ses portes à 142 écoliers. Ce bâtiment de 1 600 m<sup>2</sup> comprend six classes de maternelle, une cantine scolaire pour 180 rationnaires et une structure multi accueil de 20 places actuellement.

Le pôle éducatif a une qualité environnementale proche du niveau BBC (Bâtiment Basse Consommation), notamment grâce à une isolation performante du bâti et à un système de chauffage par pompe à chaleur géothermique sur eau. Un plancher chauffant diffuse la chaleur dans le bâtiment.

Ce pôle éducatif a reçu le label « Meuse Energies Nouvelles » et a été nominé au prix LQE 2012 pour la démarche environnementale adoptée.



Mars 2014

## FORAGES

- Les puits d'injection et de réinjection du doublet géothermique sur l'aquifère ont une profondeur de **31,5 mètres**.
- **L'écart de température** entre le prélèvement et le rejet est de **4°C**.

## Entreprise de forage



SAS RAFFNER

15 Route de Givry

55800 Sommeilles

03 29 75 13 46

sas-raffner@orange.fr

www.raffner.fr

## ECHANGEURS

- L'émetteur de chaleur est un plancher chauffant.
- La pompe à chaleur est de type eau/eau.
- Le débit de la PAC est de 13,2 m<sup>3</sup>/h. Son COP est de 4,5.
- La PAC géothermique couvre 80 % des besoins avec une **puissance chaud de 73 kW** et une **puissance froid de 57 kW**.
- L'appoint est assuré par une résistance électrique de 35 kW.

## Fabricant PAC



© Viessmann France SAS

Avenue André Gouy

B.P. 33

57380 Faulquemont

## ASPECT ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

● **16,36 tonnes de CO<sub>2</sub>** sont évitées chaque année par rapport à une chaudière gaz.

€ **Economies** par rapport à une chaudière fioul : **1 750 € TTC /an**.

€ **Coût total** du système: **94 000 € HT** dont:

- 25 400 € HT pour le forage;
- 16 300 € HT pour la pompe à chaleur;
- 6 500 € HT pour l'ingénierie;
- 61 900 € HT pour la production de chauffage.

€ Subventions ADEME, Fonds Chaleur : 44 304 €, soit 47 % du coût total de la solution géothermique.

€ Subventions Conseil Régional de Lorraine : 14 768 €.

€ Temps de retour sur investissement, avec aides : **9 ans**.



# Réseau de chaleur géothermique FONTOY (57)



## Pompe à chaleur sur eau d'ennoyage de mines ferrifères

### Description du projet

La commune de Fontoy est située en bordure de l'un des deux bassins ferrifères de Lorraine, gisement le plus important de France. L'exploitation de la mine de Fontoy commence en 1850, et cesse définitivement en 1952. Aujourd'hui, l'eau du sous-sol s'est infiltrée dans la mine, et la commune dispose ainsi d'un vaste gisement d'eau d'ennoyage.



© Ville de Fontoy

**Maître d'Ouvrage:**  
Ville de Fontoy



**Acteurs du projet:**



En 2010 la commune de Fontoy fait réaliser un diagnostic énergétique des bâtiments communaux. Les besoins totaux sont évalués à 826 MWh par an. Compte tenu des ressources hydriques et forestières de la commune, la commune décide de réaliser un réseau de chaleur alimenté par une pompe à chaleur sur l'eau d'ennoyage et une chaudière biomasse, faisant de cette opération la 1<sup>ère</sup> en France à associer géothermie et biomasse sur un même réseau.

Le réseau de chaleur de la commune comprend ainsi trois types d'énergies : quatre chaudières au gaz naturel, existantes, comme système d'appoint ou de secours ; une chaudière bois pour l'eau chaude sanitaire; et une pompe à chaleur sur eau d'ennoyage pour le chauffage.

Ce réseau chauffe huit bâtiments : la mairie, la maison de retraite, l'école du Centre, l'école maternelle Les Platanes, le centre socio culturel, le gymnase, le centre de secours et la bibliothèque. De plus, le réseau préchauffe l'eau sanitaire de la maison de retraite et des douches du gymnase.



## FORAGES

- Il n'y a pas de forage ni d'injection ni de réinjection, les conduits passent par une galerie existante qui servait d'accès aux mineurs.
- L'eau d'ennoyage est puisée à **40 mètres** de profondeur à **12°C** et est rejetée à 8°C.
- Le débit moyen est de **40 m<sup>3</sup>/h**.

## ECHANGEURS

- Les émetteur de chaleur sont des planchers chauffants
- La pompe à chaleur produira 310 MWh sur 2980 heures de fonctionnement annuelles. Elle a une puissance de **200 kW** avec un COP de 3,5.
- La PAC alimente les réseaux très basse et basse température en mi-saison, en hiver le réseau basse température est exclusivement alimenté par la chaudière biomasse.

## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- **87 tonnes de CO<sub>2</sub>** sont évitées chaque année.
- Temps de retour sur investissement : **10 ans**.
- Coût de la production thermique (hors réseau) : 280 000 €.
- Coût de la PAC : 50 000 €.
- Coût du puisage de l'eau d'ennoyage : 50 000 €.
- Subventions de l'ADEME : 35 886 €.
- Subventions de la Région Lorraine : 35 886 €.

Maître d'œuvre :

**BET ASSIST**



48 , Place MAZELLE  
57011 METZ Cedex 01

Entreprise de réseau de  
chaleur :

**Jadot (SA)**

2 route Saulnes,  
54590 HUSSIGNY GODBRANGE

Entreprise de production de  
chaleur :

**IMHOFF**



Réseau de chaleur de Fontoy



# Centre de Bien ETRE LANGATTE (57) Chauffage et rafraichissement



Crédit : DR

**Maître d'Ouvrage :**  
Commune de LANGATTE



**Maître d'œuvre:**

Rublé Nicli  
et Associés

**Acteurs du projet :**

LAPLACE  
BERNARD SIMON  
ARCHITECTE



## Description du projet

Réalisé en 2005, le centre de loisirs et de remise en forme de Langatte a connu un réel engouement. Il a en effet drainé une population bien plus importante que cette ville de 600 habitants de la Moselle aurait pu le penser. C'est pourquoi le maire de la commune a décidé de procéder à l'extension de l'établissement qui s'insère dans un parc de loisirs. La solution la plus adaptée à ce projet s'est avérée être la géothermie. En effet d'autres projets utilisant ce procédé avaient déjà été réalisés par la commune .





Crédit :LAPLACE

## FORAGES

Trois puits d'aspiration ( 2 .16 Mètres cubes+1.8 Mètres cubes ) et deux de refoulement ont été réalisés .

Entreprise de forage:

ZAAP

## ECHANGEURS

Il y a 3 pompes à chaleur eau/eau.

Les deux premières alimentent le bassin , via deux ballons-tampons de 1500 l chacun.

La troisième pompe à chaleur est chargée d'assurer la production d'eau chaude sanitaire , avec un départ à 75 degrés afin de pouvoir réaliser des cycles anti-légionelles quotidiens. Tous les équipements sont placés dans un sous-sol situé au dessous du bassin et interconnectés à l'ancienne chaufferie.

Fabricant PAC

**STIEBEL ELTRON**

## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- Montant de l'opération : 3,5 millions d'euros dont 550 000 pour la géothermie



# Géothermie pour un magasin de jardinage Manom (57)

## Pompe à chaleur sur nappe phréatique



Maître d'Ouvrage :  
Gamm'Vert/EMC2



Maître d'œuvre:  
Cabinet Soli David

Bureau d'étude :



Acteurs du projet :

Atelier Filiâtre  
Éco-confort-Sofath



### Description du projet

Ouvert depuis le mois de Mars 2014 , ce magasin de jardinage a opté pour la solution géothermique . L'étude thermique a été réalisée conformément à la RT 2005 en vigueur . Afin de sécuriser son fonctionnement , chaque pompe à chaleur est associée à un puits moyennant un découplage entre le réseau primaire glycolé et le réseau secondaire . Elles sont complétées par des résistances électriques d'appoint .





## FORAGES

\_Il s'agit d'un procédé sur nappe phréatique sur une nappe d'eau peu profonde dont le niveau d'eau varie en fonction des saisons .Le matériel nécessaire est le suivant:

- Tubage en puits;
- Tube situé sous la pompe immergée
- Tube situé sous la pompe immergée
- Une pompe immergée
- Commande électrique qui fonctionne avec deux organes de sécurité avec une sonde " manque d'eau " et un ballon à vessie .
- Le filtre à sable
- Un clapet anti-retour sur l'entrée d'eau

## ECHANGEURS

Il y a 4 pompes à chaleurs d'une puissance unitaire de 25 KW et une de 6 KW .

Les pompes à chaleur , dont la régulation est de tout ou rien , fonctionnent en cascade et alimentent deux ballons-tampons à 4 piquages de 500 litres chacun , raccordés en parallèle .

### Fabricant PAC



50 rue Pierre Seghers  
26800 PORTES LES  
VALENCES

## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

Le coût pour l'installation géothermique s'élève à 130 000 euros





# Sondes géothermiques verticales pour la résidence Gaïa

## Rémilly (57)



**Maître d'Ouvrage:**



**Acteurs du projet:**



### Description du projet

Moselis construit et gère des logements sociaux en Moselle. La résidence Gaïa à Rémilly est construite par Moselis en 2007. Cette résidence comporte 24 logements sociaux sur deux bâtiments. La commune n'étant pas desservie par le gaz naturel, des solutions de production d'énergie renouvelable ont été adoptés. 42 m<sup>2</sup> de panneaux solaires thermiques assurent la production d'eau chaude sanitaire (ECS), 56 m<sup>2</sup> de capteurs photovoltaïques produisent de l'électricité et un système géothermique gère le chauffage ainsi qu'une partie de la production d'ECS.

Tous ces équipements ont ainsi permis à ce programme d'être le premier de Moselis à obtenir le label « Habitat et Environnement », délivré par l'organisme Cerqual. L'obtention de cette certification implique que le bâtiment réponde aux critères du label BBC (bâtiment basse consommation), c'est-à-dire présenter une isolation performante, utiliser des systèmes à énergies renouvelables, mais également, dans le cas de ce bâtiment, la mise en place de systèmes permettant d'économiser l'eau et l'électricité, notamment dans les parties communes.

Le système géothermique est un champ de sondes verticales, assisté par deux pompes à chaleur. La puissance totale du chauffage géothermique est de 156 kW. Un appoint électrique gère les pics de consommation.

Ce système géothermique permet de réduire considérablement les émissions de gaz à effet de serre de la résidence, mais elle impacte également les charges des locataires en les allégeant par-rapport à une solution conventionnelle de chauffage.



## FORAGES

- L'installation est constituée de **20 sondes verticales** en double U.
- La profondeur des forages est de **100 mètres**.

Entreprise de forage  
**FG2S - Forage des 2 sarre**  
 Vieille Eglise  
 57790 Nitting

© Moselets



## ECHANGEURS

- Les émetteur de chaleur sont des radiateurs basse température (35°C/ 55°C).
- Deux pompes à chaleur ont chacune une **puissance chaud de 81 kW**.
- La consommation électrique totale pour le chauffage est de 67 MWh/an.

Fabricant PAC



© Viessmann France SAS  
 Avenue André Gouy  
 B.P. 33  
 57380 Faulquemont

## ASPECT ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- **83 tonnes de CO<sub>2</sub>** sont évitées chaque année.
- **€ Economies** par rapport à une chaudière fioul : **12 000 € TTC /an**.
- **€ Coût d'exploitation annuel** : 6 855 € TTC.
- **€ Coût du système géothermique** : 292 600 € HT dont:
  - 149,1 k€ HT : forages et sondes;
  - 28,4 k€ : pompes à chaleur;
  - 9,4 k€ : dispositifs de comptage.
- **€ Subventions ADEME, Fonds Chaleur** : 80 000 €.
- **€ Subventions Conseil Régional de Lorraine** : 80 000 €.
- **€ Temps de retour sur investissement, avec aides** : 9 ans.



# Le jardins des hirondelles

## DE ESCHAU (67)

### Géothermie sur eau de nappe phréatique



Association Française des Professionnels de la Géothermie



#### Maître d'ouvrage:

EBM Thermique



L'énergie dynamise

67 360 Eschbach

#### Maître d'œuvre:

CEREC Ingénierie

**CEREC** Ingénierie  
Conseil Etudes Réalisations  
Énergétiques et Climatiques

67 202 Wolfisheim

#### Description du projet

D'architecture contemporaine, les résidences labellisées HQE (Haute Qualité Environnementale) et BBC (Bâtiment Basse Consommation) du Jardin des Hirondelles sont harmonieusement réparties pour permettre un ensoleillement optimisé toute l'année. Ce complexe de 126 logements de 9000 m<sup>2</sup> a été mis en service en 2013.

Le chauffage se fait par le sol via un réseau de chaleur alimenté par pompe à chaleur sur nappe phréatique.

L'eau chaude sanitaire, ECS, est desservie par le réseau de chaleur avec un appoint par panneaux solaires.

Le choix de la géothermie a été fait afin d'économiser le combustible gaz coûteux et polluant.



Avril 2014

## FORAGES

- Cette installation géothermique comporte **2 puits** forés. Le puits d'injection est à **44 m** de profondeur et le puits de rejet est de **20 m** de profondeur.
- Le débit de l'exploitation est de **42 m<sup>3</sup>/h**.
- La température en sortie de puits est de **12°C** et celle de rejet est de 8°C.
- Les puits ont un diamètre de 4" et sont espacés de 180 m.

### Entreprise de forage

#### Speyser Lucien et cie



1 rue de l'Industrie  
67150 Gerstheim  
Tél. : 03 88 59 04 90  
Fax : 03 88 59 04 91  
Mail : info@speyser.fr

## ÉCHANGEURS

- La chaleur est diffusée par **plancher chauffant**.
- La PAC installée est une PAC eau/eau modèle DYNACIAT power 700V d'une puissance de 250 kW avec un COP de 4,4.
- La PAC géothermique préchauffe l'ECS à 45°C.
- L'appoint est assuré par une chaudière gaz d'une puissance de 240 kW.

## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- Coût du forage : 80 000 € HT.
- Coût de la PAC : 40 000 €.

### Fabricant PAC CIAT



700 Avenue Jean  
Falconnier  
01350 CULOZ



# Aéroparc ENTZHEIM (67)

## Géothermie sur eau de nappe phréatique

© CIAT



**Maître d'ouvrage:**

**Dynastie**



**Geispolsheim**

**Maître d'œuvre:**

**Sextant ingénierie  
Entzheim**

### Description du projet

L'Aéroparc d'Entzheim est une zone d'activité du territoire de la communauté urbaine de Strasbourg qui regroupe plus de 100 entreprises et constitue l'un des pôles d'activité tertiaire les plus importants de la région. Il bénéficie d'une situation privilégiée, à proximité des autoroutes, de l'aéroport dans un environnement verdoyant avec des infrastructures de qualité et regroupe des secteurs d'activités variés : informatique, formation, immobilier, BTP, télécommunications, expertise comptable, distribution alimentaire.

Dynastie Construction, promoteur immobilier depuis 1983, qui a son siège social dans le bâtiment, loue des surfaces de bureaux d'environ 4000 m<sup>2</sup> qui ont été mis en service en 2013. Seule une partie du bâtiment (plateau de 600 m<sup>2</sup>) est chauffée par un système géothermique sur nappe qui assure à la fois la production de chaleur et de froid. La géothermie répond à 100 % des besoins, c'est-à-dire qu'aucun appoint n'est nécessaire.

La solution énergétique géothermie a été choisie car l'eau d'une nappe phréatique se trouve à faible profondeur sous le site.



© CIAT





Fabricant PAC  
CIAT



700 Avenue  
Jean  
Falconnier  
01350 CULOZ

Entreprise de forage

**Haltebourg Bernard**

30 rue du cimetière  
68 390 Battenheim

## FORAGES

- Cette installation géothermique comporte **2 puits** forés à **17 m** de profondeur.
- Les tubes sont en PVC 112/125 crépiné et plein.
- Le débit de l'exploitation est de **35 m<sup>3</sup>/h**.
- La température en sortie de puits est de **12 °C** et celle de rejet est de 6 °C.
- Les puits ont un diamètre de 180mm.

## ÉCHANGEURS

- La chaleur est diffusée par des cassettes plafonniers régularisées par HYSYS CIAT CONTROL.
- La PAC installée est une PAC eau/eau réversible modèle DYNACIAT ILG 120.
- La PAC a une **puissance** de **chaud** de **36 kW** et de **froid** de **26 kW**. Son COP est de 3,67.

## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- Coût du forage : 5 300 €.
- Coût de la PAC : 18 000 € HT.
- Coût des émetteurs : 27 000 € HT.



# Hall d'exposition automobile ENTZEIM (67) Géothermie sur aquifère



Association Française des Professionnels de la Géothermie



## Maître d'Ouvrage:

Vodiff Automobiles SA



Concessionnaire

Entzheim

## Maître d'Œuvre:

JACQUES MOLHO ARCHITECTE DPLG

Bureau Jacques Molho

67 000 Strasbourg

## Acteurs du projet:

BET Ruble-Nicli

67 700 Saverne

## Description du projet

Le showroom et centre de services Vodiff Automobiles se trouve à Entzheim, en Alsace, dans le département du Bas-Rhin près de Strasbourg.

Avec 15 ans d'expérience, Vodiff Automobiles est spécialisé dans la vente de voitures de collaborateurs, de véhicules d'importation, de véhicules d'occasion à faibles kilométrages ou de voitures neuves.

Le hall d'exposition de 3760 m<sup>2</sup> est chauffé et rafraîchi par géothermie. La géothermie couvre 100 % des besoins du bâtiment, c'est-à-dire qu'aucun appoint n'est nécessaire. Cette solution énergétique a été choisie comme meilleure option pour chauffer un hall de cette superficie. En effet, l'eau de nappe est disponible à faible profondeur.

Ce hall d'exposition a été mis en service en 2012.





### Entreprise de forage

#### Speyser Forage



1 rue de l'Industrie  
67150 Gerstheim

Tél. : 03 88 59 04 90

## FORAGES

- Le **doublet géothermique** est réalisé sur une nappe phréatique à une profondeur de **15 m**.
- La distance entre les deux puits est de **70 m**.
- Le débit dans le puits est de **35 m<sup>3</sup>/h**.
- L'eau de sortie de puits est à **12°C**. Elle est rejetée à **6°C**.

### Fabricant PAC

#### CIAT



700 Avenue Jean  
Falconnier  
01350 CULOZ

## ECHANGEURS

- Les émetteurs de chaleur sont des cassettes plafonniers, une centrale de traitement d'air et un plancher chauffant.
- Une PAC **réversible** de type eau/eau, du modèle DYNACIAT POWER LGP 1000V, délivre **340 kW de chaleur** et **245 kW de froid** avec un COP de 3,56.

## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

€ Coût du forage: 70 000 € HT.

€ Coût total des émetteurs : 170 000 € HT.

€ Coût total des PAC : 53 400 € HT.





# Ecole élémentaire ERNOLSHEIM-BRUCHE (67)

## SGV (Très basse énergie)



Maître d'Ouvrage :

Logo

Maître d'œuvre:

geoforage  
groupe weishaupt

Bureau d'étude :

Logo

Hydrogéologue :

Logo

Acteurs du projet :

Logo

## Description du projet

Le nouveau groupe scolaire est un bâtiment basse consommation énergie qui intègre différentes nouvelles technologies dont le chauffage par géothermie couplée à une isolation très performante, une gestion de la ventilation, de l'eau chaude solaire.

Type de bâtiment et SHON , chaud et/ou froid?

Besoins

Pourquoi la géothermie?

Taux de couverture par géothermie et nature de l'appoint éventuel



Photo de l'installation ou du  
chantier : plus technique  
Ou  
Schéma de principe

## FORAGES

- Type d'échangeur souterrain, diamètre et matériaux utilisés
- 11 forages à 100 m de profondeur, débit
- Espacement entre les forages
- Forages réalisés du 28/07/2008 au 7/08/2008

Entreprise de forage:

geoforage  
groupe weishaupt

## ECHANGEURS

- Type d'émetteur de chaleur
- PAC: fabricant, COP, 77kW
- Débits des fluides
- Température départ et retour dans le milieu
- Etiquette énergétique (petit schéma si possible)
- Autres caractéristique

Fabricant PAC

Nom + logo +  
coordonnées

## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- TRI
- Economies annuelles
- Bilan environnemental
- Coûts des opérations géothermiques et du matériel géothermique
- Subventions reçues



# Groupe scolaire

## KRIEGSHEIM-ROTTELSHEIM (67)



Association Française des Professionnels de la Géothermie

### Pompe à chaleur sur champ de sondes géothermiques verticales

Fiche réalisée à partir de données ES Géothermie

#### Description du projet

Ce groupe scolaire situé à 25 km au Nord de Strasbourg comprend une école maternelle et élémentaire, ainsi qu'un accueil périscolaire. Le projet de rénovation du bâtiment existant - de 1200 m<sup>2</sup> environ de surface de plancher - et de construction d'un bâtiment neuf de 1500 m<sup>2</sup> environ, a débuté en 2009 et s'est achevé avec l'ouverture de l'école en septembre 2011.

Résolument économe en énergie, ce complexe dispose d'une toiture végétalisée, de brise-soleils, d'un dispositif de rafraîchissement pour l'été, et d'un système de chauffage par géothermie sur sondes verticales pour l'hiver. Ce mode de chauffage permet de couvrir la totalité des besoins annuels évalués à 369MWh.

Ce projet constitue une référence dans le domaine de la géothermie car il a bénéficié du premier permis minier sur champ de sondes géothermiques verticales.

#### Maître d'Ouvrage:

Communauté de Communes de la Région de Brumath

#### Maître d'Œuvre:

OSLO Architecture  
(exAGM Architecture)

#### Assistant à Maître d'Œuvre:

OTE Ingénierie,  
Bureau d'études thermiques

#### Maître d'Œuvre sous-sol:

ES-Géothermie,  
Bureau d'études sous-sol



© Henri Parent



## FORAGES

- L'installation géothermique comporte **26 sondes** verticales de 32 mm de diamètre qui sont installées à **150 mètres** de profondeur.
- L'espacement entre les sondes est d'environ **9 mètres**.

### Entreprise de forage:

**GEOFOREST**  
rue de Zinswiller  
67110 OBERBRONN

### Chauffagiste PAC:

**ENERGIE & TECHNIQUE**  
195 avenue de Strasbourg  
67170 BRUMATH

## POMPE A CHALEUR

(données fonds chaleur)

- La Pompe à Chaleur a une puissance de **167 kW**.
- Elle répond aux besoins en chauffage de **369 MWh**.

## ASPECT ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

€ L'ensemble des travaux s'est élevé à 4,1 millions d'euros HT.

🌱 Les travaux d'isolation thermique et de chauffage géothermique permettent de réduire de près de 70 % les consommations en énergie primaire du bâtiment rénové.

🌱 Sur l'ensemble des bâtiments, les travaux permettent d'éviter le rejet de 30 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par an.

€ L'investissement pour les travaux géothermiques dont MOE sous-sol : 230 000 € HT.

€ Installation de production de chaleur dont pompe à chaleur : 122 000 € HT.

€ Des aides ont été attribuées par l'Ademe, la CAF, la DGE et le Conseil Général du Bas Rhin, à hauteur de 1,4 millions d'euros, dont **220 000 € au titre du Fonds Chaleur de l'Ademe pour le chauffage géothermique**.

🌱 Le temps de retour sur investissement du lot Chauffage avec le Fonds Chaleur est estimé à 8 ans.



# Cave viticole ORSCHWILLER-KINTZHEIM (67)



Association Française des Professionnels de la Géothermie

## Vinification 100 % géothermique

Vainqueur des Trophées de la géothermie 2014



© Weyh

### Maître d'Ouvrage:

Coopérative viticole  
d'Orschwiller-Kintzheim

### Maître d'Œuvre:

**WEYH**  
SAS

4 route du Haut-Koenigsbourg,  
68 590 St Hyppolyte

### Entreprise de forage:

**MANNFOR**  
INGÉNIERIE ET FORAGE GÉOTHERMIQUE

66 rue du Maréchal Foch  
67 123 Molsheim cedex

## Description du projet

La cave viticole d'Orschwiller-Kintzheim a été fondée en 1957 et est aujourd'hui une cave coopérative regroupant 80 adhérents. Suite à la construction d'une nouvelle cuverie avec hall de stockage et salle de dégustation, M. Maldonado, directeur de l'établissement, ainsi que les coopérateurs viticoles associés souhaitaient non seulement réduire considérablement les coûts d'exploitations énergétiques très élevés, mais également obtenir les meilleurs résultats possibles tout en respectant une démarche de qualité et de respect environnemental, avec comme objectif l'élaboration des vins et une **vinification géothermique**.

Pour répondre à cette demande, l'entreprise WEYH S.A.S., spécialisée en installations géothermiques, a développé un PROCESS innovant permettant d'obtenir un Coefficient de Performance, COP, annuel de 8. Ce résultat multiplie par 2 les économies effectuées par rapport à un système PAC et par 3 par rapport à un système traditionnel (gaz, fioul ou électrique).

Au sein de cette cave, la vinification se fait de manière traditionnelle, mais est réalisée avec un équipement de pointe, dans des cuves en acier inoxydable, réfrigérées ou réchauffées grâce à un système de géothermie utilisé à 100 % dans l'élaboration des vins. Cette nouvelle technologie, dénommée « BROTS » (brevetée à l'INPI) résulte de nouveaux principes hydrauliques, couplés à des Sondes Géothermiques Verticales (SGV).

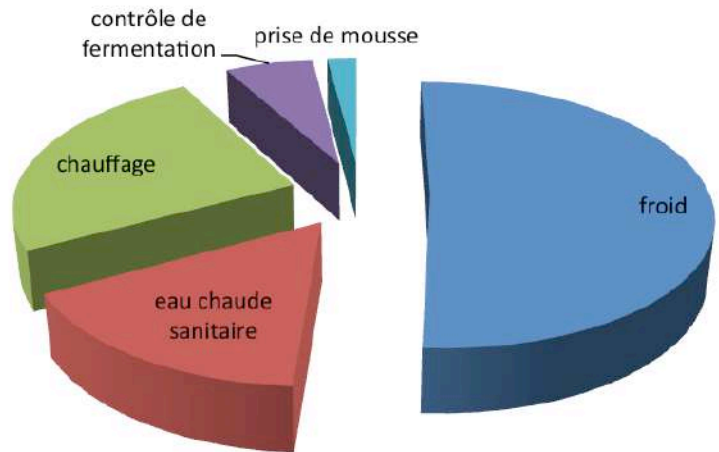


Mars 2014

## FORAGES

- Les **23 Sondes Géothermiques Verticales** profonde de **100 m** chacune, et implantées sous la cuverie, représentent un réservoir de calories réparti sur environ 170 000 m<sup>3</sup>.

© Weyh



## ECHANGEURS

- Les Pompes A Chaleur (PAC) raccordées aux sondes géothermiques verticales, à des ballons tampons spécifiques, permettent de stocker, d'orienter et d'optimiser l'ensemble des fluides, ainsi que de superviser l'installation via internet.
- 2 PAC **réversibles** sont dimensionnées pour un fonctionnement avec une source froide entre 15°C et 25°C et capables de délivrer **110 kW Chaud** et **90 kW Froid** avec un COP compris entre 7 et 10 à 45°C.
- 1 ensemble hydraulique breveté (B.R.O.T.S) et une gestion du Process permettant la production en Chaud et/ou Froid direct et simultanément en système thermo-frigo pompe sont utilisés.

## ASPECT ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- Grâce à la géothermie, le rejet de **194 tonnes de CO<sub>2</sub>** est évité chaque année.
- 30 TEP** sont économisées chaque année.
- € Temps de retour sur investissement : **6 ans**.
- € Coût total du projet de nouvelle cuverie : **6 M€ HT**.
- € Coût des travaux PROCESS BROTS FORAGE (PAC, BROTS, ballons tampons, échangeurs, local, SGV, collecteurs, glycol) : 360 000 € HT, soit 6 % du coût total du projet.
- € Economies réalisées par an : **15 000 € de fioul** et **23 000 € d'électricité** en moyenne.



# Centrale géothermique haute température

## RITTERSHOFFEN (67)

### Géothermie en milieux fracturés pour alimentation en chaleur du process industriel de Roquette à Beinheim

Fiche réalisée à partir de données ECOGI



© Groupe ES

Maître d'Ouvrage:



Assistant Maître d'Ouvrage: ESG



Maître d'Œuvre:  
CFGS



### Description du projet

Le projet ÉCOGI (Exploitation de la Chaleur d'Origine Géothermale pour l'Industrie) consiste à extraire la chaleur du fluide géothermique qui circule dans un réseau failté pour alimenter, après transport dans une boucle d'eau surchauffée, les procédés industriels de l'usine Roquette Frères, située à Beinheim. Il s'agit de la toute première déclinaison industrielle française de l'expérience réussie de géothermie profonde du site pilote de Soultz-Sous-Forêts. Ce projet est porté par la société ECOGI qui rassemble trois actionnaires: le Groupe ES -énergéticien de référence régionale-, la Caisse des Dépôts, et le Groupe Roquette Frères, engagé dans un plan de réduction de ses émissions de CO<sub>2</sub> issues de ses activités industrielles.

Ce projet a débuté à l'été 2011 avec l'aménagement de la plateforme, les sondages de reconnaissance, suivis du forage du premier puits d'exploration. Un second puits sera foré en mars 2014 afin de créer une boucle pour l'exploitation de la ressource géothermale. La mise en service pour alimenter l'usine Roquette Frères est prévue pour 2015.



## FORAGES

- Cette installation géothermique comportera **2 puits** (un de production et un de réinjection) forés à plus de **2500 mètres de profondeur** dans un réseau faillé situé à l'interface du socle granitique
- Ces deux puits sont espacés de 1000 mètres au fond
- Le débit de l'exploitation est de 250 m<sup>3</sup>/h environ
- La température de départ du réseau est d'environ **165°C**
- La puissance de la centrale est de 24 MWth. Avec le renfort d'une chaudière biomasse, la géothermie permettra à l'usine Roquette de Beinheim de passer de 100% énergie fossile (gaz) à un mix énergétique à 75% d'énergies renouvelables: 50% d'origine biomasse, 25% d'origine géothermale, l'appoint étant assuré par une chaudière à gaz.

Entreprise de forage  
COFOR

**COFOR**

39 route de la Ferté Alais  
91720 MAISSE



© ECOGI

## ASPECT ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- Grâce à la géothermie, le rejet de **39 000 tonnes de CO<sub>2</sub>** sera évité chaque année
- 16 000 TEP sont également évitées chaque année
- Coût total du dispositif géothermique: **45 millions d'euros**
- Des subventions et garanties ont aidé à financer ce projet, à hauteur de 25 millions d'euros accordés par l'ADEME, la SAF-Environnement et la Région Alsace





# Centrale géothermique de production d'électricité

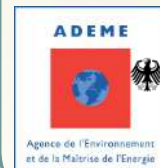
## SOULTZ-SOUS-FORÊTS (67)



Association Française des Professionnels de la Géothermie

### Premier site européen de production d'électricité à partir de géothermie EGS

#### Financiers industriels et publics



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



© BRGM

#### Description du projet

Soutz-sous-Forêts est le premier site pilote d'EGS (Enhanced Geothermal System) en Europe. Son objectif est la production d'électricité à partir de géothermie profonde. Une ressource importante d'eau salée chaude se situe dans le sous-sol granitique de Soutz-sous-Forêts.

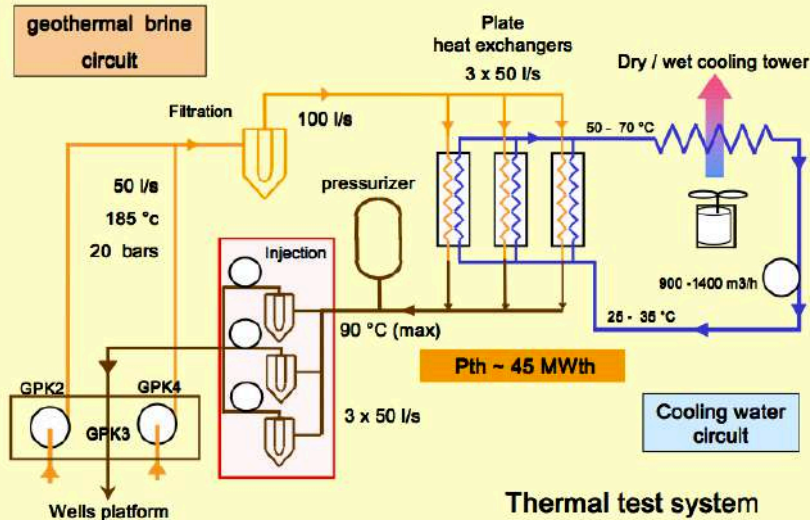
Depuis 1986, ce programme scientifique associe, entre autre, les équipes du BRGM, du BGR, de l'Université de Strasbourg et du Centre d'excellence de Karlsruhe, et constitue un véritable site pilote sur la recherche mondiale sur les EGS.

De 1987 à 1991 le projet était en phase d'exploration. De 1991 à 1998, le doublet géothermique est créé à 3600m. De 1999 à 2007, un triplet est foré à 5000m. De 2007 à 2010, la centrale de production d'électricité est construite.

Inaugurée en juin 2008, la centrale affiche aujourd'hui une puissance installée de 1,5 MWe, raccordée au réseau d'Électricité de Strasbourg. La phase de production électrique a débuté à l'automne 2010 (une première mondiale).



Avril 2014



Fabricant du cycle ORC  
Consortium Cryostar et  
Turboden



## FORAGES

- Cette installation géothermique comporte **3 puits** forés à **5000 m de profondeur** (un puits de production et deux puits d'injection).
- Un 4<sup>ème</sup> puits est foré à 3600 m mais est utilisé pour l'exploration et des tests.
- Les puits sont espacés de 700 mètres au fond et de seulement 6 mètres en surface.
- Le débit de l'exploitation est de **30 kg/s**.
- La température en fond de puits est de 200 °C et en sortie de puits d'environ **165 °C**.
- Les puits sont tubés jusqu'à 4500 m de profondeur avec un diamètre de 50 cm en surface à 21 cm en fond de puits.

## ÉLECTRICITÉ

- La centrale a une puissance électrique de **1,5 MW**.
- La production d'électricité se fait grâce à un **cycle organique de Rankine (ORC)**.
- Le fluide de travail est l'isobutane.
- Le rendement de l'ORC est de 11,4 %.

## ASPECT ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- Coût du kWh électrique : 20 c€.
- Investissements : 80 M€ de l'Union européenne, de l'Allemagne et de la France.



# Piscine de la Kibitzenau Strasbourg (67) Géothermie basse énergie



**Maître d'Ouvrage :**

**Strasbourg.eu**  
eurométropole

**Maître d'œuvre:**

**DIETMAR FEICHTINGER ARCHITECTES**



**Entreprise de forage:**



## Description du projet

Dans le cadre de la gestion d'un parc de 9 piscines, l'**Eurométropole de Strasbourg** a lancé en 2010 un **plan piscine**, pour les 8 sites\* construits entre 1965 et 1987, qui s'étale sur **10 ans**, mobilise **100 Millions d'euros d'investissement** et qui s'articule autour de 4 priorités :

Diversifier l'offre proposée aux usagers pour la pratique sportive individuelle ou familiale pour les loisirs, la santé et le bien-être

Moderniser et mettre aux normes les équipements existants

Permettre la réussite du projet éducatif du « savoir nager » pour tous les enfants scolarisés sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg

Rechercher la performance en matière de développement durable intégrant la transition énergétique

Pour la **piscine de la Kibitzenau** (réouverte en juillet 2014), la restructuration, extension intègre la réorganisation, mise aux normes et réfection complète des locaux; la rénovation du bassin de 50 m avec une peau intérieure en inox et la création de nouveaux bassins en inox; la réfection des systèmes techniques.

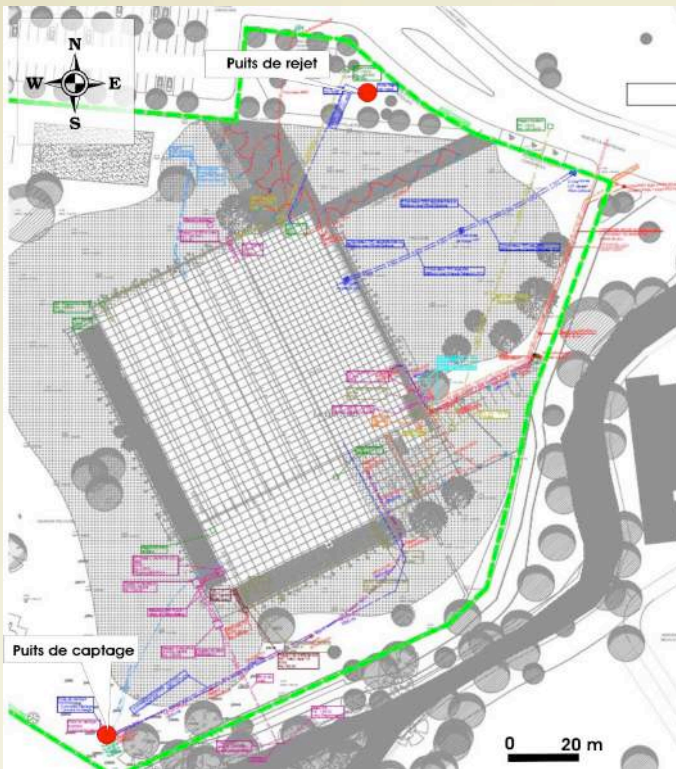
Pour atteindre les objectifs de **60 % de réduction des émissions de CO2** et de **30 % de réduction des besoins en chauffage** par rapport à l'existant, les solutions performantes suivantes ont été mises en œuvre :

Limitation des besoins thermiques par l'optimisation de l'enveloppe du bâtiment

Limitation des consommations énergétiques et développement des EnR

Choix d'une **solution énergétique par géothermie assistée par PAC** sur la nappe alluviale du Rhin, pour assurer les besoins en chauffage; déshumidification de la halle bassin par utilisation du froid gratuit de la PAC et modulation d'air neuf de la CTA (récupération de chaleur sur l'air extrait); préchauffage de l'eau chaude sanitaire par une installation de capteurs solaires.

*\*les Bains Municipaux construits au début du XX siècle et classés à l'inventaire des Monuments historiques font l'objet d'un programme spécifique de rénovation.*



## FORAGES

- Un puits de captage :
  - 40 m de profondeur, débit de 150 m<sup>3</sup>/h
  - Tubages lisses DN800 à DN600, crépinés de 25m à 39m de profondeur
- Un puits de réinjection :
  - 20,46 m de profondeur,
  - Tubages lisses DN800, crépinés de 5,46 m à 19,46 m de profondeur
- Forages suivis par des pompages de développement (dessablage), des pompages d'essai par paliers ainsi que par un test d'injection; analyses de la qualité d'eau et inspection par caméra vidéo des ouvrages réalisés

## ECHANGEURS

- 2 pompes à chaleurs sont utilisées d'une puissance unitaire de 524 kW chaud et 427 kW en froid. Les 2 PAC ont une puissance électrique unitaire absorbée de 96.6 kW avec un coefficient de performance de 5,4 chaud et de 4,4 froid
- Appoint fait par une chaudière à gaz de 630 kW
- La puissance extraite en fonctionnement, c'est-à-dire en chauffage est de 2\* 427kW
- Différence de température de départ/retour dans la nappe de 5° C
- La piscine fonctionne toute l'année sauf en période de fermeture et de vidange de bassins.

## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- Le ratio actuel des consommations de chauffage passe d'une moyenne de 5490kWh/m<sup>2</sup> à 1195 kWh/m<sup>2</sup>, soit une réduction de 78% ramené au m<sup>2</sup> de bassin (objectif initial -30%)
- Les émissions CO<sub>2</sub> passent de 1331 tonnes de CO<sub>2</sub>/an à 362 tonnes de CO<sub>2</sub>/an soit une réduction de 73% (objectif initial -60%)
- Montant des Investissements: 21,5M€ TTC coût d'opération.



# ZAC Etoile

## Strasbourg (67)

### Système de pieux géothermiques



**Maître d'Ouvrage :**

**Pierres & Territoires**  
GROUPE PROCIVIS ALSACE

**Expertise technique  
géothermie:**

**ecome**  
EXCELLENCE ÉNERGÉTIQUE

## DESCRIPTION DU PROJET

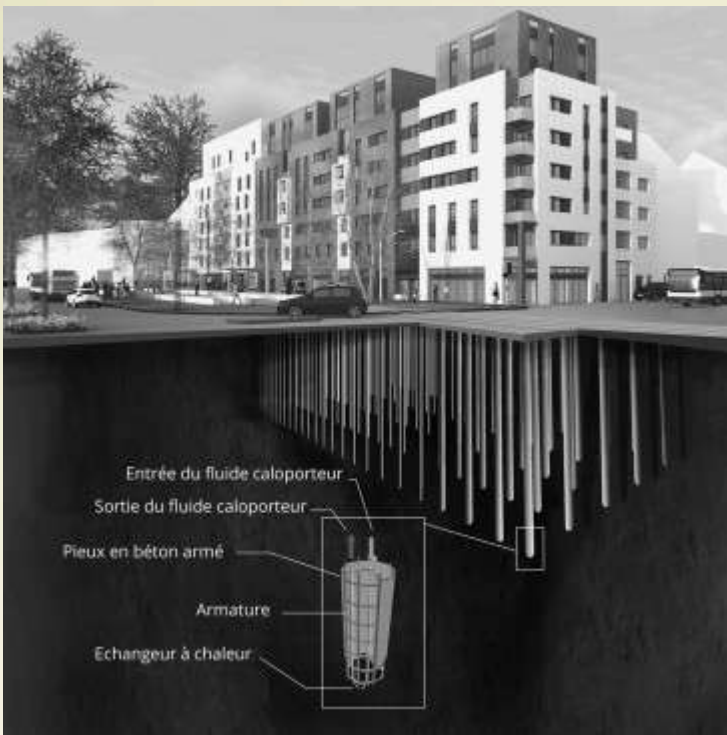
Lien majeur entre le centre-ville et Neudorf, le projet de la ZAC Etoile de Strasbourg est un îlot à énergie positive comportant un ensemble de 6 bâtiments. Le système de pieux géothermiques a pour objectif le chauffage et le rafraîchissement des bâtiments SIRIUS et GREEN ONE par leurs planchers.

L'immeuble SIRIUS accumule les trophées. En effet, l'immeuble Sirius est lauréat du **Prix GIP de l'innovation** et du **Prix EDF des Pyramides d'Argent** régionales de la Fédération des Promoteurs Immobiliers Alsace Lorraine.

Cette opération passive, réalisée dans le cadre de l'Ecocité Strasbourg métropole des Deux-Rives, a bénéficié du concours du **Programme d'Investissements d'Avenir (PIA)**.

SHAB de 8910 m<sup>2</sup> nécessitant un besoin énergétique total de 136 MWh.  
Le taux de couverture assuré par la géothermie est de l'ordre de 77%.





### Forage :



### Captage géothermique :



### Entreprise CVC :



## FORAGES ET FONDATIONS

- 80 pieux sur le bâtiment GREEN ONE
- 64 pieux sur le bâtiment SIRIUS
- Un total de 144 pieux équipés en captage géothermique

## ECHANGEURS

- PAC Dynaciat LG 700V
- Puissance calorifique de 207 kW
- Régime 4/1°C au primaire et 40/45°C au secondaire

### Fabricant PAC



## ASPECT ECONOMIQUE

- 150 k€ pour l'ensemble du système énergétique



# Maison individuelle RT2012 67310 Westhoffen



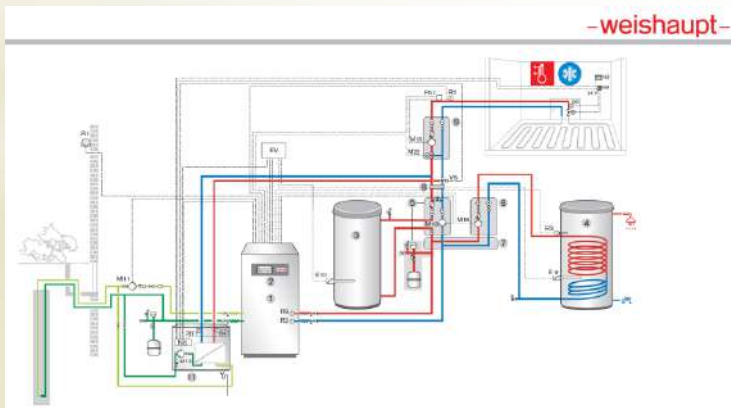
**Maître d'œuvre:**  
A2F Architecture  
24A Rue du Général  
Leclerc  
67880 Innenheim

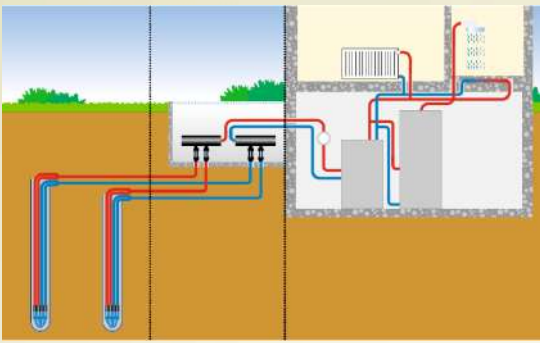
## Description du projet

- Maison individuelle RT2012 de 159m<sup>2</sup> construite en 2016.
- Besoins : 9,7kw pour une couverture à 100% du chauffage + ECS
  - Rafraîchissement par geocooling

### *Pourquoi la géothermie ?*

Seule solution répondant aux attentes de confort, d'écologie et de coûts énergétiques.





## FORAGES

- 2 Forages de 99m
- Sonde double U d32mm / Fabricant Terrendis
- Espacement 10m entre les forages
- Cimentation haute conductivité 2.0W/m.K
- Travaux réalisés avant construction

Entreprise de forage:

**geoforage**  
GEOFORAGE

2A RUE ARTISANALE  
67310 WASSELONNE  
03.90.40.94.24

[info@geoforage.fr](mailto:info@geoforage.fr)

## ECHANGEURS

- Plancher chauffant / rafraîchissant
- PAC Weishaupt WWP S 11 IB 11,8kW COP 4,4
- Stock tampon WES 100-H 100L
- Ballon ECS Aqua confort WAC 300 277L
- Station de rafraîchissement passif PKS 14-1
- Dimensionnement des forages pour une possibilité d'un chauffage piscine
- Classe énergétique A

Fabricant PAC

– **weishaupt** –

WEISHAUPT SAS  
21, rue André Kiener  
68012 Colmar Cedex  
03.89.20.50.50  
[www.weishaupt.fr](http://www.weishaupt.fr)

## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- Bilan environnemental : Emission de GES Classe A
- Coûts de l'installation et travaux géothermique 35700€





# Centre de formation COLMAR (68) Chauffage et rafraîchissement par Géothermie



Crédit : Weishaupt

Maître d'Ouvrage :

– weishaupt –

Maître d'œuvre :

– weishaupt –

Bureau d'étude :



Acteurs du projet :



drlw architectes

## Description du projet

Inauguré en Octobre 2012, d'une surface de 1000 m<sup>2</sup>, le centre de formation du fabricant allemand Weishaupt impressionne par l'architecture de ses façades qui laisse la lumière entrer par les larges baies vitrées. Ce local de plain-pied compte deux salles de cours et trois ateliers d'exercices pratiques sur les brûleurs, chaudières, systèmes solaires et pompes à chaleur de la marque. Le bâtiment est divisé en deux zones distinctes chacune de leur propre système de chauffage et de rafraîchissement. Les deux salles de formation théorique, la salle de formation brûleurs, le hall de réception ainsi que le bureau du personnel, sont chauffés par une pompe à chaleur eau glycolée/eau. Cette pompe à chaleur est couplée à un échangeur à plaques puisant son énergie sur une nappe phréatique. En été, l'air est rafraîchi au moyen d'une batterie eau froide, alimentée à partir de l'échangeur de rafraîchissement passif raccordé sur l'eau de la nappe phréatique





Crédit : Weishaupt

## FORAGES

Réalisation d'un doublet géothermique pour permettre de réutiliser l'eau de la nappe phréatique.

Celle-ci est situé à 46 mètres de profondeur.

Le puits de rejet est situé à 15 mètres de profondeur

Entreprise de forage:



Fabricant PAC

**-weishaupt-**

## ECHANGEURS

Pompe à chaleur eau glycolée/eau d'une puissance de 73 kW . L'eau de la nappe, qui sert également au refroidissement d'une usine située en amont, affiche une température quasi constante de 16 degrés, une température qui ramène du coup la puissance restituée par la Pac à 90 kW pour une température de départ de 35 degrés et un coefficient de performance de 5 ,5.



# LOGEMENT SOCIAUX MULHOUSE (68) PAC sur eaux usées



Crédit : Lyonnaise des Eaux

## Maître d'Ouvrage :



## Maître d'œuvre:



## Bureau d'étude :



## Acteurs du projet :



## Description du projet

Batigère est un réseau qui regroupe 14 entreprises, une association et deux coopératives intervenant dans le secteur du logement social. Il dispose d'un patrimoine de plus de 100 000 logements. En 2008 la société lance un projet de réhabilitation d'une caserne militaire pour réaliser un ensemble de 108 logements sociaux. Soucieux d'utiliser une source d'énergie renouvelable, la société a choisi un système de pompes à chaleur connectées au réseau d'eaux usées de la ville.





Crédit : Lyonnaise des Eaux

## FORAGES

Il y a un capteur de surface composé d'une double plaque en inox longue de 35 mètres, incurvée et posée dans la canalisation d'eaux usées.

263 mètres de canalisation ( 176 mètres en polyéthylène et 87 mètres en inox ) reliant le capteur aux pompes à chaleur.

## ECHANGEURS

IL y a un échangeur fonctionnant avec de l'eau glycolée qui est installé directement dans la canalisation pour récupérer les calories de ces eaux . Les calories sont ensuite acheminées jusqu'à 4 pompes à chaleur réparties dans 2 chaufferies . Là , les calories sont concentrées puis utilisées pour chauffer un réseau d'eau indépendant à 60 degrés qui alimente les radiateurs des logements .

4 pompes à chaleurs de 130kW avec un COP moyen annuel de 3,49 et installées dans les chaufferies

Deux chaudières au gaz d'appoint , pour une puissance de 300kW

## Fabricant PAC



## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- Coût de l'installation : **600 000 euros**
- Pompes à chaleur : **198 000 euros**
- Equipements en réseau d'eaux usées : **172 000 euros**
- Installation d'appoint : **103 000 euros**
- VRD et génie civil : **54 000 euros**
- Ingénierie : **43 000 euros**
- Système de gestion et de suivi : **30 000 euros**
- **655 MWh** produits par an
- **75 %** des besoins en chaleur couverts
- **121 tonnes** de CO2 évitées



# Projet SALVECO

## Saint-Dié-des-Vosges (88)

### Sondes géothermiques (TBE)

#### Description du projet

Le laboratoire industriel SALVECO, concepteur de produits de détergence et de désinfection innovants, produit une chimie efficace, responsable et de bon sens. C'est dans cet esprit du respect de l'environnement que le choix d'un équipement de géothermie verticale s'est imposé à cette entreprise lorraine. Le sous-sol sur lequel est bâti l'entreprise est proche de la Meurthe procure une conductivité thermique favorable à la production d'eau chaude sanitaire. La géothermie permet d'extraire beaucoup d'énergie avec une puissance électrique installée relativement faible.

Les besoins en géothermie sont de 180MWh/an. En utilisation normale, couverture de la géothermie à 100%. En cas de puisage élevé, possibilité d'actionner des thermoplongeurs dans les ballons tampons.

#### Maître d'Ouvrage :



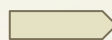
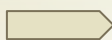
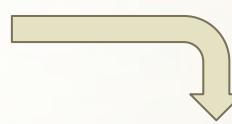
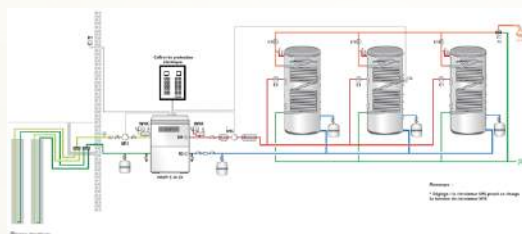
#### Maître d'œuvre:



#### Bureau d'étude :



#### Acteurs du projet :





Entreprise de forage:

geoforage  
groupe weishaupt

## FORAGES

- 12 sondes géothermiques de 100 m de profondeur de marque TERRENDIS en double U : PE 100 - DN 32x2,9 - SDR11
- Débit d'eau glycolée 13,00 m<sup>3</sup>/h
- 10m d'espacement entre les forages

## ECHANGEURS

- Une PAC eau glycolée/eau bi-compresseur WWP S 50 ID
- Puissance de 52 kW pour la production d'eau chaude sanitaire (COP 5,0 pour B0/W35)
- Débits des fluides : 9000L/h coté chaud, 13000L/h coté froid
- Température départ et retour dans le milieu : (Delta 3° Tmoy calcul 3°)
- Classe d'efficacité énergétique PAC **A++**
- 3 accumulateurs d'énergie (2000 Litres)

Fabricant PAC

-weishaupt-



## ASPECTS ECONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

- Taux de Rentabilité Interne : 3,5 ans avec subventions.
- Economies annuelles : Environ 11 000 € face à une solution gaz ou électrique.
- Bilan environnemental : Zéro émission.
- Coûts des opérations géothermiques et du matériel géothermique : 137 000 € BE inclus.
- Subventions : 27% ADEME, 27% de la région Lorraine net du fond européen FEDER.

