

Onze "Rolls" du confort thermique

C'est l'une des premières installations groupées de générateurs thermodynamiques domestiques à capteurs enterrés verticaux dans la région parisienne. Onze villas de 190 m², à Vaucresson (Hauts-de-Seine), sont équipées d'un système de chauffage réversible à émission par plancher. La "Rolls" du confort thermique !

Non loin de Versailles, Vaucresson (Hauts-de-Seine) appartient à la banlieue ouest de Paris, celle des résidences de grand standing. C'est là que le promoteur Marignan Immobilier construit le domaine de Mount Vernon. On y dénombre onze villas de 190 m², toutes bâties sur le même schéma : un rez-de-chaussée, un étage et des combles aménagés. Le système de chauffage, installé par le groupe Fareneit, est à la hauteur de ce contexte exigeant. Les propriétaires qui le souhaitent profitent d'un système thermodynamique à diffusion par plancher, qui procure de la chaleur en hiver et du rafraîchissement durant l'été.

Encore plus rare en France, surtout en région parisienne, le générateur thermodynamique est relié à des capteurs enterrés verticaux dont la vocation est de permettre l'échange de calories avec le sol. Un système relevant de la géothermie, qui présente l'avantage de procurer un rendement énergétique très élevé, mais aussi d'être sain pour l'environnement.

Le promoteur en est venu à cette solution après avoir été sollicité par le service commercial d'EDF. Il avait opté, à l'origine, pour du chauffage



Les villas du domaine de Mount Vernon bénéficieront d'un environnement boisé.

au gaz classique. Mais les prévisions de consommation électrique se sont avérées compétitives. Chaque propriétaire a toutefois eu le choix entre les deux solutions. Onze des seize propriétaires des villas construites ont opté pour le système géothermique.

Protection de l'environnement

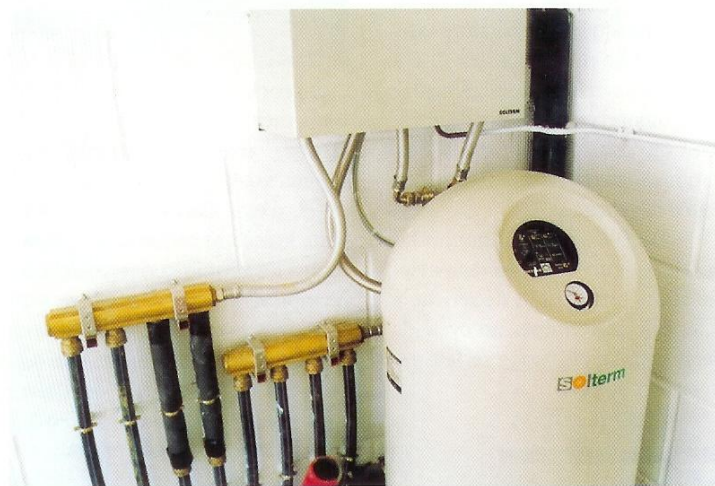
La protection de l'environnement s'est avérée une préoccupation essentielle du maître d'ouvrage. Ce programme immobilier

prend, en effet, place sur un ancien parc boisé. Les riverains, soucieux de préserver la quiétude du lieu, ont exprimé leur mécontentement lorsqu'ils ont appris que le bois ferait place à une résidence. Le promoteur s'est alors engagé à intégrer le maximum de végétation possible. D'autre part, les résidences ne doi-

Ces résidences de standing disposent d'un coefficient d'isolation extrêmement performant, de l'ordre de $G_{v_{réf}} - 10\%$. Cela leur permet d'entrer en conformité avec les exigences du programme Vivrélec d'EDF. Le promoteur profite des avantages à l'installation correspondant à cette offre. C'est notamment pour cette raison que l'offre électrique se montre aussi compétitive que la solution au gaz.

Générateur thermodynamique

Chaque villa est équipée d'un générateur thermodynamique. Celui-ci est relié à un réseau de collecteurs d'eau pour le plancher réversible, d'un côté, et, de l'autre, à deux capteurs enterrés, ou sondes géothermiques. Cette technique est bien plus répandue chez nos voisins helvétiques, en Allemagne et dans le nord de l'Europe, que dans l'Hexagone.



Le générateur thermodynamique est installé dans le garage. Cet appareil cylindrique contient un compresseur, un évaporateur, un condenseur et un système de régulation électronique.

vent pas dépasser, en hauteur, les maisons bourgeoises qui caractérisent ce quartier. Pour mieux intégrer les habitations en construction, leurs murs sont recouverts, en partie, de briques rouges ou roses et leur toit, d'ardoise reconstituée.

Le capteur est constitué d'un puits contenant deux tubes en polyéthylène, d'un diamètre extérieur de 32 mm et d'un diamètre intérieur de 26 mm. Dans ce tube circule de l'eau glycolée, fluide caloporteur qui présente l'avantage de ne pas geler.

Un coût d'exploitation compétitif

Estimation annuelle de la consommation électrique et de son coût (*)

	Consommations (kW)	Coûts (francs TTC)
Chauffage	5 336	4 075
Rafraîchissement	1 367	752
ECS (heures creuses)	5 431	2 226
Autres usages	6 956	4 136
Abonnement	-	1 692
Total	19 090	12 881

Surface habitable : 190 m².

Le coût de l'installation est important à l'investissement, l'habitant profitera d'un coût d'exploitation particulièrement intéressant pour le chauffage d'une telle surface. Il bénéficiera en plus du confort apporté par le rafraîchissement en été.

Installées dans les garages

L'échange de chaleur entre le sol et l'eau s'effectue au contact des tubes. Il n'y a pas de rejet de fluide dans le sol, ni d'échange avec la nappe phréatique.

Les forages ont été réalisés par des spécialistes. Les foreurs creusent des puits de 68 mètres de profondeur, à l'intérieur desquels sont insérés les capteurs. A ce stade, un test d'étanchéité est systématiquement effectué, sachant qu'un test préalable a déjà été mené en atelier, pour vérifier la résistance de chaque sonde à la pression de 25 bar. L'espace annulaire entre la sonde géothermique et le terrain est rempli d'un coulis de bentonite ciment, afin d'assurer la continuité de l'échange thermique tout en garantissant une parfaite étanchéité. Les deux sondes sont reliées au générateur par des collecteurs de capteurs enterrés.



Compresseur à spirale

Le générateur est installé dans le spacieux garage, situé au rez-de-chaussée des villas. De forme cylindrique, il intègre un compresseur à spirale (Scroll), technologie développée en climatisation, moins émissive que les compresseurs traditionnels. L'appareil intègre également deux échangeurs eau/eau de forme arrondie, l'évaporateur et le condenseur, faisant le lien entre le réseau d'eau du plancher et celui des sondes géothermiques. Le groupe thermodynamique peut délivrer une puissance frigorifique de 9,4 kW à la température extérieure de 32 °C.

La boucle d'eau des planchers se scinde en deux réseaux, un par niveau. Chaque niveau est équipé de collecteurs. Les tubes d'émission sont en polyéthylène réticulé. En été, la température de l'eau qui circule à l'intérieur ne dépasse pas 18 °C, afin d'éviter les phénomènes

FICHE SIGNALÉTIQUE

Maître d'ouvrage :
SNC Domaine de Mount Vernon.

Promoteur :
Marignan Immobilier.

Entreprise générale : *TBI.*
Lot Confort 4 saisons : *Clima 92, groupe Fareneit (Bezons, Val-d'Oise).*

Bureau d'études : *JAN Services.*

Prescription :
Agence EDF Ouest Ile-de-France.
Générateur thermodynamique :
Soltherm Erix 101,
puissance frigorifique : *9,4 kW,*
puissance calorifique : *8,9 kW,*
coefficient de performance moyen : *3,1.*

Plancher réversible : *Alphacan.*

Forages : *Tecfor.*
Montant des travaux de chauffage/climatisation :
213 428 euros (1,4 million de francs).

de condensation. Le réseau de tubes est noyé dans une chape flottante de 60 mm d'épaisseur. Les planchers reçoivent, en plus, une isolation sous chape en polyuréthane, de 80 mm d'épaisseur.

L'installation est pilotée à l'aide d'un thermostat d'ambiance électronique mural mis à disposi-

tion de l'utilisateur dans la maison.

Dans chaque villa, le troisième niveau habité, constitué des combles aménagés, est chauffé par deux convecteurs d'appoint. Un sèche-serviettes prend place dans la salle de bains. La maison accueille un système de ventilation hygroréglable.

Les travaux, menés par Farene ont duré neuf mois. Trois techniciens y ont pris part en plus de l'intervention des sous-traitants.

La qualité de cette installation est liée au standing des villas. L'agence EDF Particuliers Ouest Ile-de-France estime le coût de l'installation de chauffage à 19 285 euros (126 500 francs) HT par pavillon. Cette même agence a estimé le budget annuel d'exploitation à 3,35 euros (22 francs) TTC/m² en mode chauffage, et à 0,61 euro (4 francs) TTC/m² en mode rafraîchissement.

L'investissement initial, incluant notamment les coûts de forage, reste la technique encore difficilement abordable dans l'habitat neuf moderne. Cela devrait évoluer. Le fournisseur d'énergie électrique a compris l'intérêt de promouvoir l'installation de tels systèmes en résidentiel. Non seulement ils participent à l'implication positive de contribution à la protection de l'environnement, mais, grâce au principe de la thermodynamique, ils permettent de rendre les installations électriques domestiques concurrentielles par rapport aux autres énergies. Avec un avantage supplémentaire non négligeable, le rafraîchissement durant la saison estivale.

N. O.

Comme dans tout système de plancher réversible, les tubes émetteurs sont posés avant le revêtement de sol. Ils sont reliés à des collecteurs, eux-mêmes connectés au générateur.



Les forages des capteurs enterrés (2 par générateur) ont été réalisés durant le premier semestre 2001, par une entreprise spécialisée.