

Énergie

# Chauffer les bâtiments grâce à leurs

La géostructure énergétique, en développement à l'EPFL, permet de capter l'énergie du sol sous-jacent d'un édifice. Explications

Laurent Buschini

Chauffer les bâtiments grâce à leurs fondations et à l'énergie contenue dans le sol sous-jacent. L'idée paraît incroyable. Et pourtant, cela fait vingt ans que l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) développe la géostructure énergétique, le nom de cette technique qui connaît un certain succès à l'étranger, mais qui reste méconnue dans notre pays. Explications avec la figure de proue de ces développements, Lyesse Laloui, professeur à l'EPFL.

Ce n'est pas un hasard si la Haute École a développé la géostructure énergétique: «Nos besoins en énergie ne cessent d'augmenter, explique Lyesse Laloui. Les bâtiments engloutissent 40% de l'énergie consommée dans le monde. La plus grande partie va pour le chauffage (70%) ou pour la production d'eau chaude (13%). On utilise souvent des moyens fossiles qui dégagent beaucoup de gaz à effet de serre. Réduire cet impact en développant des énergies renouvelables est donc important. Avec la géostructure énergétique, on peut satisfaire la plus grande partie de cette consommation avec une énergie renouvelable en utilisant les fondations des bâtiments.»

Le principe de la géostructure énergétique est simple (voir l'infographie ci-contre): utiliser l'énergie thermique (renouvelable) contenue dans le sol qui se situe sous le bâtiment. «Toute construction possède des fondations, poursuit Lyesse Laloui. Ces dernières sont en contact avec le sol. Les premiers mètres de terrain sont sous l'influence de la température ambiante. Mais, au-delà de 5 mètres de profondeur, la température du sol reste constante tout au long de l'année. À Lausanne, par exemple, elle est de 13 degrés. La géostructure énergétique cherche à tirer profit de cette chaleur constante. Nous insérons donc des tubes en plastique dans les fondations en construction, avant de couler le béton. Puis, nous faisons transiter de l'eau dans les tubes. Le fluide se réchauffe

dans le sol. On crée en quelque sorte le radiateur du bâtiment.»

À l'inverse, en été, on peut assurer l'air conditionné pour rafraîchir l'édifice en injectant l'énergie dans le sol.

Toutes sortes de fondations peuvent être utilisées: celles des bâtiments, mais aussi, par exemple, les piles d'un pont, les parois enterrées des parkings ou les voûtes des tunnels routiers ou ferroviaires. On ne parle que de nouvelles constructions car il n'est pas possible d'équiper un bâtiment existant en géostructure énergétique, pour des raisons de coûts. Les tubes doivent être posés au moment de la construction des fondations.

### Énergie peu coûteuse

L'énergie est gratuite et renouvelable puisqu'elle se trouve de manière naturelle dans le sol. Et toute construction nécessite de toute façon des fondations. On ne les construit pas pour la géostructure énergétique. «Cette technique renchérit très peu le coût de construction, assure Lyesse Laloui. Il faut prendre un peu

«Nous faisons transiter de l'eau dans les tubes. Le fluide se réchauffe dans le sol. On crée en quelque sorte le radiateur du bâtiment



**Lyesse Laloui**  
Professeur à l'EPFL

de temps pour poser les tubes de plastique. Et le coulage du béton doit se faire de manière délicate pour ne pas endommager les tubes. L'opération est donc légèrement plus lente.»

La géostructure énergétique a encore de meilleurs résultats lorsqu'on la couple à une pompe à chaleur: «On tire entre 40 et 60 W par mètre d'ouvrage dans le sol, explique Lyesse Laloui. Avec une pompe à chaleur, on atteint entre 50 et 100 W par mètre d'ouvrage. On peut aussi coupler l'installation avec des panneaux solaires pour stocker l'énergie dans le sol. Bien en-

tendu, la technique est valable pour autant que les fondations soient assez profondes.»

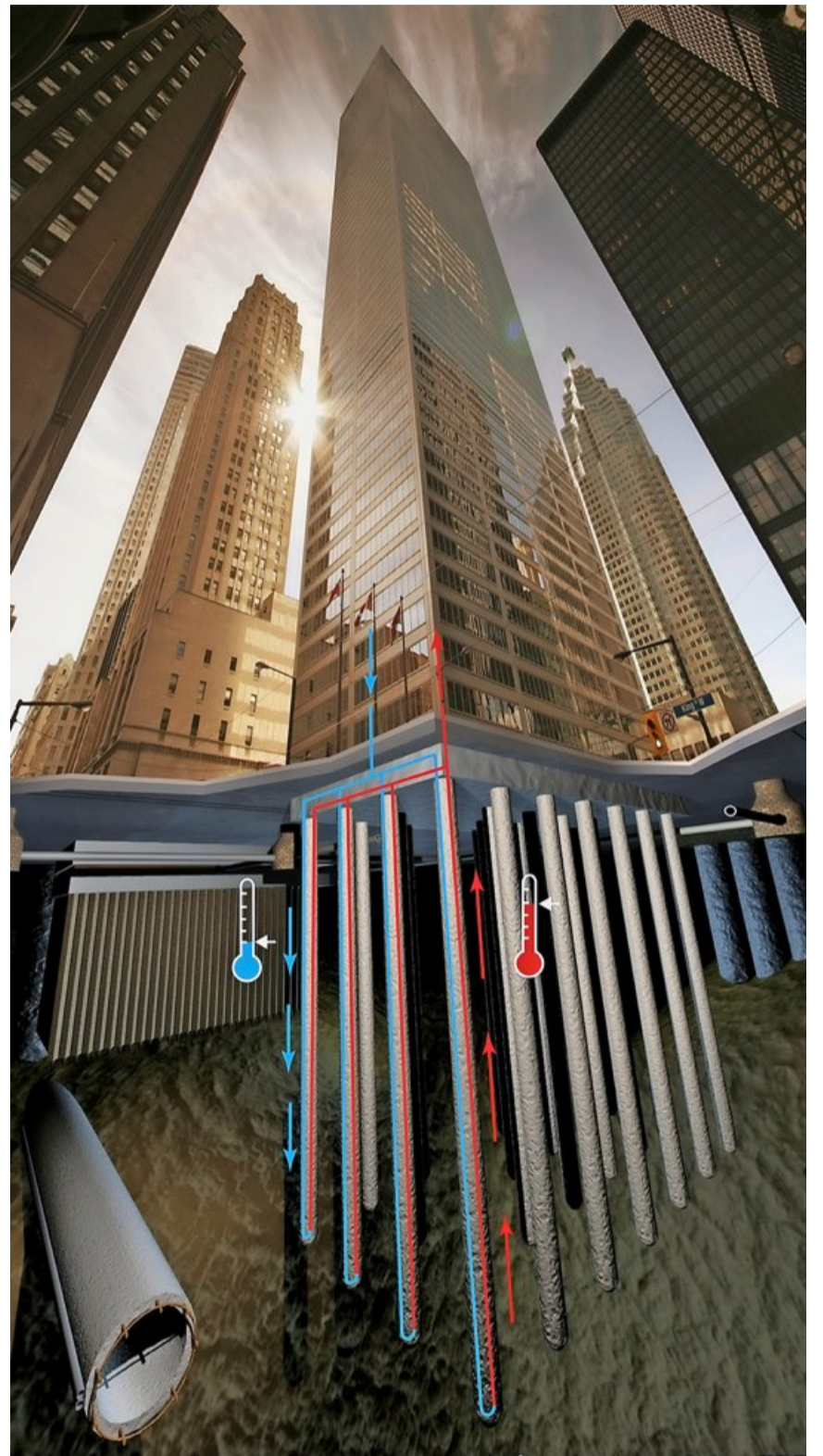
La technique peut aussi servir à d'autres besoins: «Nous pouvons assurer le dégivrage du bitume d'un tablier en équipant les piles d'un pont ou celui de la piste d'un aéroport en dotant les murs d'un nouveau bâtiment d'un aéroport, explique Lyesse Laloui. On peut transporter l'énergie dégagée par le sol dans un rayon de 500 mètres autour des fondations.»

Sous nos latitudes, la géostructure énergétique ne peut pas couvrir entièrement les besoins en énergie tout au long de l'année. Certaines périodes, comme les mois les plus froids de l'hiver, demandent un complément d'énergie. «On ne peut pas faire plus que le sol peut offrir, admet Lyesse Laloui. Dans des périodes de pic de consommation comme en janvier, il faut prévoir un système d'appoint. Mais elle permet d'économiser 80% de l'énergie consommée par un bâtiment. De plus, on pourrait aussi diminuer drastiquement la quantité d'énergie nécessaire à la vie d'un bâtiment. Par exemple, dans les installations actuelles, l'eau chaude est réglée pour être chauffée à 75 degrés. On pourrait parfaitement réduire la chaleur de l'eau chaude à 55 degrés, ce qui diminuerait le besoin énergétique pour la chauffer.»

### Amortissement rapide

L'investissement de la géostructure énergétique est amorti en sept ou huit ans, affirme le professeur à l'EPFL: «Mis à part les coûts de construction supplémentaires, il faut prévoir des coûts de maintenance de la pompe à chaleur, par exemple. La diffusion de la technologie permettra d'accumuler les expériences nécessaires pour optimiser encore davantage les connaissances sur la géostructure énergétique. Et elle permettra de réduire les coûts, d'autant plus si les architectes, les ingénieurs et les constructeurs apprennent à la maîtriser.» Lyesse Laloui estime que plus d'un quart des nouvelles constructions en Suisse pourraient être équipées de cette technique. Le professeur à l'EPFL propose d'ailleurs un cours destiné à un public de professionnels (lire ci-contre).

À l'étranger, la géostructure énergétique connaît un certain succès. La ville de Londres, en Angleterre, a fait la promotion de cette technique. Elle l'exige même pour toute nouvelle construction publique d'importance. D'autres pays l'ont



La géostructure énergétique prend appui sur les fondations des bâtiments pour capter la chaleur du sol sous-jacent et l'utiliser pour chauffer ou rafraîchir l'édifice. EPFL/IMAGE DE SYNTHÈSE

## La chronique du notaire

# Acheter avec son 2e pilier: ce qu'il faut savoir

Antoine Anken  
Chambre des notaires de Genève



Le 2e pilier constitue parfois un apport indispensable pour financer le prix d'achat de son logement. Toutefois, les conditions de retrait, lorsqu'elles sont méconnues, peuvent rendre cette démarche délicate. Bref tour d'horizon.

Les modalités, d'abord. Chaque caisse de prévoyance a sa propre pratique. Mais il est constant que les acheteurs mariés ou liés par un partenariat enregistré doivent non seulement signer le formulaire de retrait, mais aussi le faire signer à leur conjoint pour accord. Certaines caisses exigent, en outre, que ces signatures soient légalisées.

Une fois ces formalités accomplies, et contrairement à ce qu'on pourrait penser, les caisses de prévoyance ne versent pas les avoirs directement à leurs assurés. Soucieuses de la fidèle utilisation des

fonds, les caisses voudront verser sur les comptes du notaire choisi pour établir l'acte d'achat, contre l'engagement de ce dernier de n'affecter les sommes qu'au paiement du prix du bien. Outre le fait que la prise de contact entre le notaire et l'institution de prévoyance prend nécessairement quelques jours, il est important d'avoir à l'esprit que certaines caisses mettent plusieurs semaines pour verser les avoirs.

L'avoir LPP ne peut être investi que dans le logement dont on est déjà propriétaire (par exemple, pour payer des travaux de rénovation ou amortir un prêt hypothécaire) ou pour financer son prix d'achat lors du transfert de propriété. A contrario, il ne peut pas, en principe, servir d'acompte dans une promesse de vente ou une vente à terme. Cette restriction peut se révéler gênante en particulier dans les achats sur plan. En effet, dans ces cas, le promoteur demande souvent un acompte substantiel (environ 20% du prix d'achat) au début du chantier, c'est-à-dire à un moment où l'acheteur n'est pas encore propriétaire (il le deviendra plusieurs

mois plus tard, à la fin de la construction). Si l'acheteur veut financer une partie de cet acompte avec son 2e pilier, ses espoirs seront déçus. Il pourra certainement négocier un délai de paiement, mais ce sera contre le paiement d'intérêts qui serviront à couvrir le coût du crédit de construction supplémentaire que le promoteur devra obtenir dans l'intervalle.

S'agissant du coût, on rappellera que le retrait d'un avoir LPP engendre un impôt qui, à Genève, s'élève à environ 7% du montant retiré. Cet impôt doit être payé aussitôt et ne peut pas être au moyen de l'avoir prélevé. L'acheteur doit donc en tenir compte au moment d'établir son budget de frais d'achat.

Ce qui précède ne saurait être exhaustif. La multiplicité des situations l'empêche. En revanche, l'acheteur avisé indiquera le plus tôt possible son projet de retrait LPP. Le notaire saura identifier les difficultés, intervenir efficacement auprès de l'institution de prévoyance et proposer des solutions.

<https://notaires-geneve.ch>

PUBLICITÉ

Tribune de Genève

Supplément ImmoPlus

## Vous êtes locataire ou propriétaire ?

Vous avez une question en lien avec le logement que vous occupez ou que vous louez à un tiers ?

Envoyez-la à [votredroitimmo@tdg.ch](mailto:votredroitimmo@tdg.ch)



**Me François Zutter**  
Avocat  
Asloca Genève



**Me Pierre Stastny**  
Avocat  
Asloca Genève

**Me Christophe Aumeunier**  
Avocat conseil,  
secrétaire général de  
la Chambre genevoise  
immobilière



**Me Laure Meyer**  
Avocate conseil,  
Chambre genevoise  
immobilière



Des avocats spécialisés y répondent tous les samedis dans le supplément ImmoPlus de la Tribune de Genève, sous la rubrique « C'est votre droit ».