



## Le puits canadien

22 novembre 2017

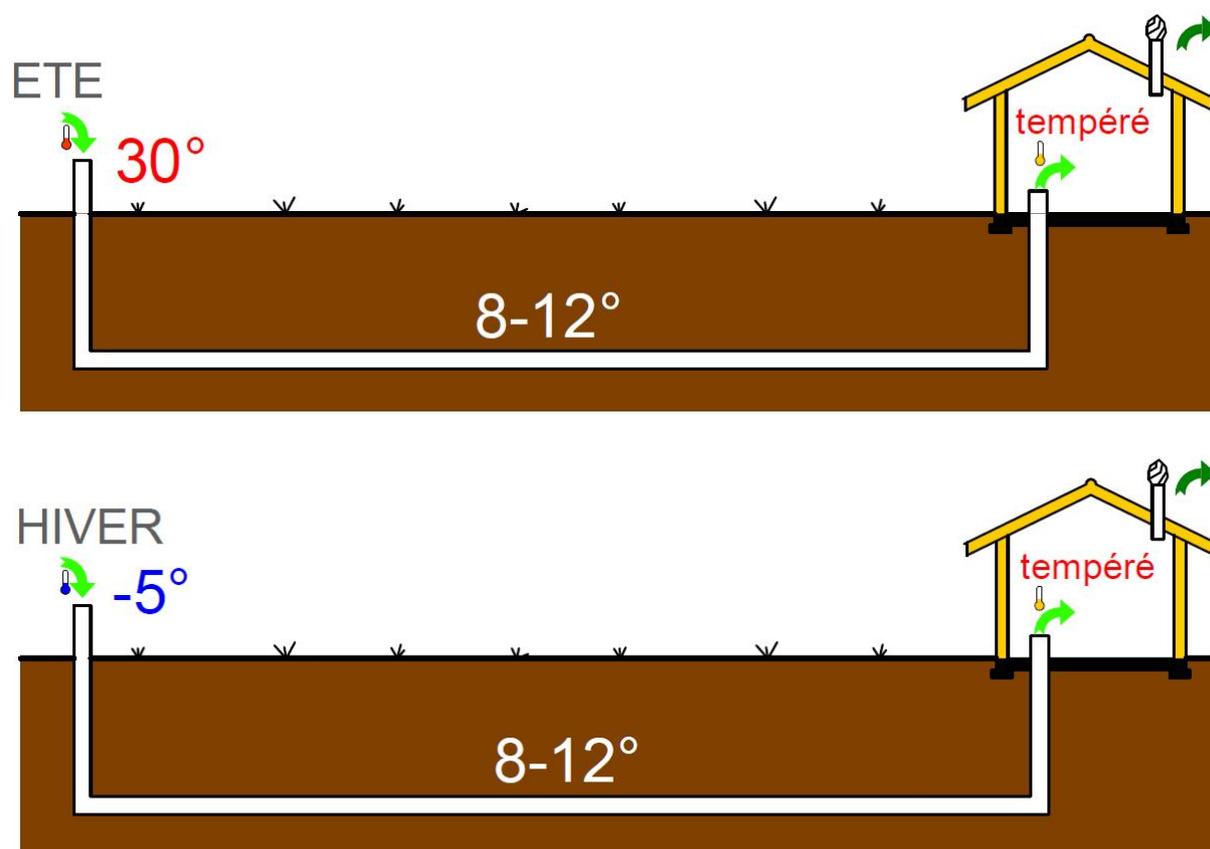


Schéma de principe

Les apports calorifiques gratuits sont toujours les bienvenus dans une construction, surtout lorsqu'il s'agit d'une maison passive. Le puits canadien est un de ces systèmes géniaux qui s'impose tant par la simplicité de son concept que par la durabilité des éléments qui le composent.

Le principe en est simple : il s'agit de faire passer un conduit dans le sol, une extrémité capte l'air dans un coin du terrain avant de le restituer à l'intérieur d'une construction. En été, l'air chaud se refroidit lentement au contact de la masse de terre traversée dont la température est bien plus basse qu'en surface. En hiver, c'est l'inverse, l'air frais capté à l'extérieur est réchauffé, disons pré-chauffé, par cette même masse du terrain dont la température est, cette fois, plus élevée qu'en surface. Simple mais il fallait y penser.

Voici encore quelques subtilités qu'il faut avoir à l'esprit quand on prévoit une installation de ce genre.



*La fouille de 3m de profondeur avec les tubes posés au fond sur une distance de 30 à 45m*

### **La qualité de l'air**

Pour garantir une qualité optimale de l'air circulant dans un puits canadien, il est important d'éviter que rongeurs et insectes y pénètrent au risque que, emprisonnés, ils finissent par se décomposer lentement dans le conduit... Pour parer à cette éventualité, l'installation doit comporter un grillage couplé à un filtre efficace, tant pour les pollens que pour les insectes (i.e. selon les standards européens, il s'agit d'un filtre de la classe de finesse G2).

L'humidité de l'air intérieur a également de l'importance. En effet, avec un point de condensation, ou point de rosée, inapproprié, de l'humidité peut se former contre les parois du conduit et provoquer localement des moisissures. Des odeurs incommodes, voire pire, des spores allergènes ou même toxiques pourraient apparaître. Pour

éviter ce danger, il est primordial de bien déterminer la profondeur d'enfouissement du tube ainsi que de choisir judicieusement les matériaux constituant le conduit.

Par ailleurs se présente une difficulté de nature électrostatique. En circulant contre les parois du tube, les particules d'air se chargent positivement ou négativement. Une fois à l'intérieur de l'habitat, ces différentes qualités d'air que l'on respire ne provoquent pas les mêmes effets sur notre organisme. L'air ionisé positivement est irritant et stressant tandis que l'air ionisé négativement est apaisant et calmant. Dans ces deux cas de figure, le grès (de la terre cuite), offre toute satisfaction grâce à ses propriétés intrinsèques. Les plastiques comme le PVC, (polyvinyle chlorate) par exemple, ne peuvent, quant à eux, pas rivaliser.

## Comment dimensionner un puits ?



*Les tubes en grès de 2m de long et 15cm de diamètre composant le conduit principal avec à l'extrémité le joint à lèvres*

Sur le principe, un puits canadien fonctionne en toutes circonstances mais si l'on veut garantir son efficacité, il est judicieux de suivre certaines recommandations.

Ainsi, déterminée par un compromis entre la difficulté de creuse et la température du terrain la plus stable possible, la profondeur idéale se situe aux alentours de 3 mètres. Si l'on veut effectuer une fouille plus large pour y faire passer deux tubes par exemple, l'espace entre ces conduites doit être d'au moins 1 mètre.

La longueur des tubes la plus adaptée, en plaine, avoisine une trentaine de mètres alors que, à partir de 700 m d'altitude, il faut plutôt prévoir 45 mètres. Des coudes sont possibles, ceux-ci sont généralement de 15°, 30°, 45° ou même 90° mais plus une installation compte de coudes, plus la perte de charge de la puissance de la ventilation doit être compensée.

Comme pour les écoulements d'eau, la pente naturelle du terrain fait très bien l'affaire mais une pente minimale de 1% doit être prise en compte.

Quant au diamètre des tubes, il est recommandé de prévoir 15 cm pour un volume d'air chauffé inférieur à 350 m<sup>3</sup>. Au-delà, il vaudrait mieux installer des tubes de 20 cm de diamètre; davantage

n'aurait pas grand sens, car la surface d'échange est moins intéressante et la fragilité des conduites augmente avec la profondeur d'enfouissement.

## Quel entretien ?

L'un des principaux avantages du puits canadien, c'est justement que sa durée de vie est quasi illimitée. Les modèles avec conduites en grès sont même garantis 100 ans...

Le puits ne nécessite que peu d'entretien ; il faut vider, nettoyer ou changer la « chaussette » (le filtre G2) en gros, une fois l'an. Tous les 5 à 10 ans, de l'eau sous pression doit pouvoir nettoyer la conduite, si nécessaire. En cas d'odeur prononcée, l'installation d'un puits de visite permet de jeter un coup d'œil et de simplifier l'évacuation d'un corps étranger, si nécessaire.



*La prise d'air de l'entrée du puits avec le filtre pour insectes est recouverte de ce chapeau en terre cuite*

### Où se fournir et à quel prix ?

Dans les supermarchés de bricolage, on trouve différents kits pour puits canadiens à des prix très variables. Malheureusement, la plupart, pour ne pas dire tous, sont en matière plastique, ce qui ne convient pas à un usage durable ou sain. Les kits en grès sont moins nombreux et coûtent seulement un peu plus cher.

Ce qui fait la différence, c'est la conception du projet, avec ou sans puits de visite, ainsi que les éléments nécessaires à la réalisation en fonction de la configuration particulière de la parcelle et du terrain : pente, nature du sol (difficulté de creuser), zone climatique, altitude, etc.

D'une manière générale, tous les éléments qui composent un puits canadien sont simples : des tubes en grès d'environ 2 m de long pourvus à une extrémité de joints à lèvres en polypropylène, de la graisse pour assurer l'étanchéité entre les pièces, des éléments coudés, un chapeau en terre cuite avec son filtre pour insectes, qui sera visible dans un coin du jardin.

Suivant la formule retenue, le prix d'un kit varie entre 1200 et 3500 € (soit environ 1400.- et 4000.- CHF TTC). Pour le reste, il faut compter la location de la pelleteuse pour creuser la fouille, le gravier à déposer en fond de fouille, le drainage le long du tube et le raccord entre le puits et le bâtiment. Enfin la réalisation nécessite aussi passablement d'huile de coude !

Pour une installation clé en main c'est aux alentours de 8000 € (soit environ 9 500.- CHF TTC) qu'il faut compter. Comme il s'agit la plupart du temps d'un produit étranger, la détaxe à l'exportation peut être intéressante.



*Les tubes en grès*



*Le puits de visite visible avec son couvercle*

### Combinaisons et avantages

Une fois le puits installé, diverses utilisations de l'air deviennent envisageables : chauffage, climatisation, ventilation naturelle, ventilation simple ou double flux, production d'eau chaude sanitaire ; tout est possible, ou presque.

Avec un projet de conception bioclimatique, l'air tempéré du puits pénètre, par exemple, dans une serre, en hiver, et se réchauffe encore un peu au soleil avant de pénétrer dans

l'habitat. En été, l'air tempéré est dirigé vers le sous-sol avant de climatiser naturellement le bâtiment. La question de la ventilation mécanique et de sa consommation électrique est à géométrie variable. Avec ou sans, le puits fonctionne mais pour une efficacité optimale, l'aspiration de l'air par un ventilateur est bien souvent recommandée.

Pour ce qui est des systèmes plus communs, on estime que dans nos régions (Suisse romande et France voisine), un puits canadien génère entre 1.27 et 2.13 kW de puissance de chaleur, soit un apport annuel compris entre 1500 et 2350 kWh. Pour le froid, la puissance se situe entre 2.6 et 4.5 kW, soit un apport annuel compris entre 3850 et 6450 kWh. Ainsi, une maison passive pourrait pratiquement être chauffée uniquement avec un tel système...

Une installation combinée pour le chauffage s'amortit d'elle-même en 7 ans. Ce procédé dont les Romains maîtrisaient déjà la technologie est décidément une belle promesse pour les économies d'énergie que nous devons nécessairement réaliser maintenant. N'oublions pas que proportionnellement, plus l'enveloppe d'un bâtiment est énergétiquement performante, plus les pertes dues à la ventilation deviennent importantes (parfois jusqu'à 90%).

Simple, durable, sain, relativement économique et d'un entretien aisé, le puits canadien est décidément promis à un bel avenir !

Christophe OGI  
Architecte HES, ECO-BIO

*Autres sources: Le puits canadien, Bruno Herzog, éditions Eyrolles 2008*

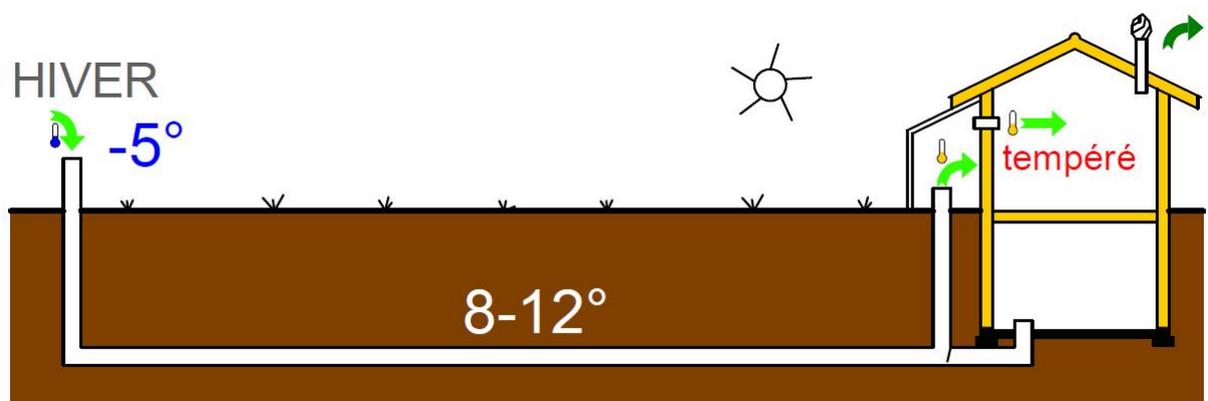
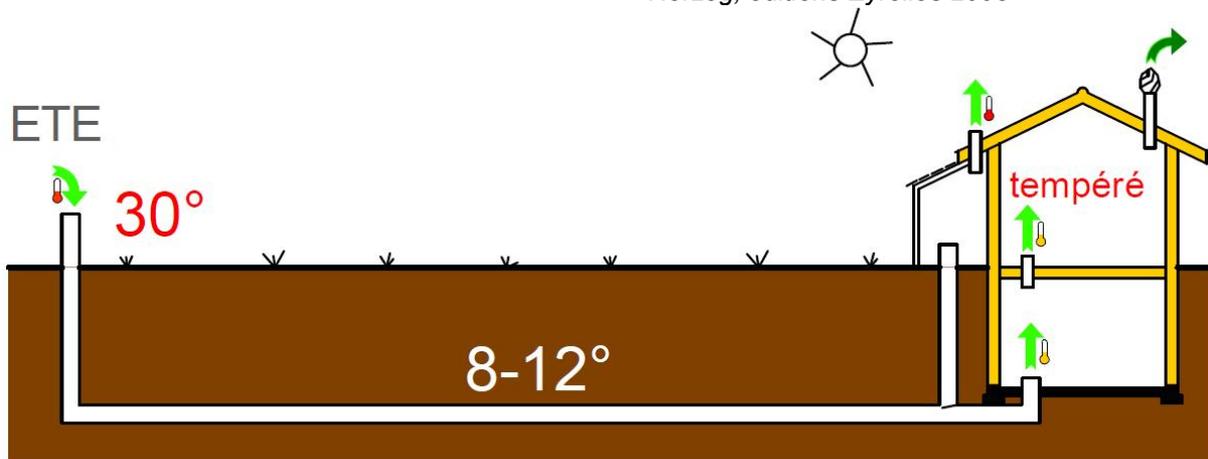


Schéma de principe



*S. P. (à droite ) et son équipe composée, sur ce chantier, par la famille du maître d'ouvrage lors de notre visite de chantier du 20 mars 2017.*

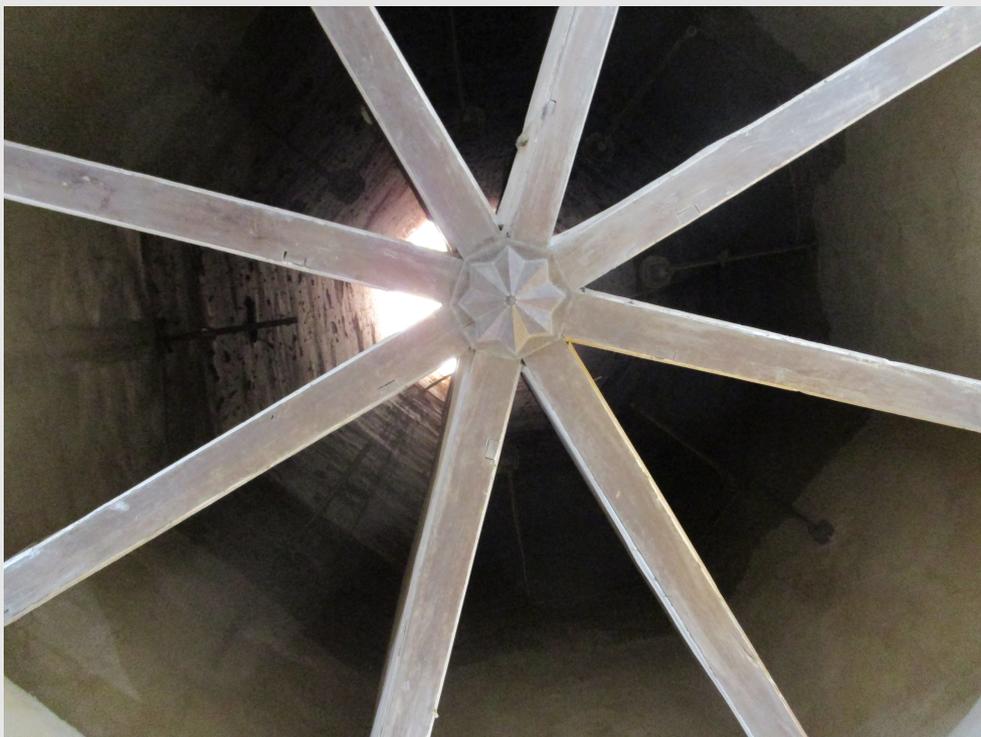
### **Portrait d'entrepreneur**

Nos remerciements vont à Serge Popoff, qui nous a aimablement accueillis sur l'un de ses chantiers de construction d'un puits canadien, le 20 mars dernier.

Ce jeune entrepreneur, établi en Isère, s'est intéressé tôt au monde de la construction dont il ne tarde pas à percevoir certaines incohérences, ce qui l'incite à s'orienter vers la construction écologique. Formé sur le tas, il se spécialise dans la construction de maisons en ossature bois tant économiques qu'écologiques, dans l'installation de piscines naturelles et la réalisation de projets innovants en lien avec l'environnement. Bientôt, il crée l'entreprise « Le puits canadien » qui se concentre sur la diffusion et l'installation de puits canadiens.

Pour en savoir plus, n'hésitez pas à visiter son site internet : [www.lepuitscanadien.fr](http://www.lepuitscanadien.fr)  
Autre référence : Bruno Herzog, *Le puits canadien*, éditions Eyrolles, 2008

## Aparté sur le puits iranien



*Exemple d'un puits iranien*

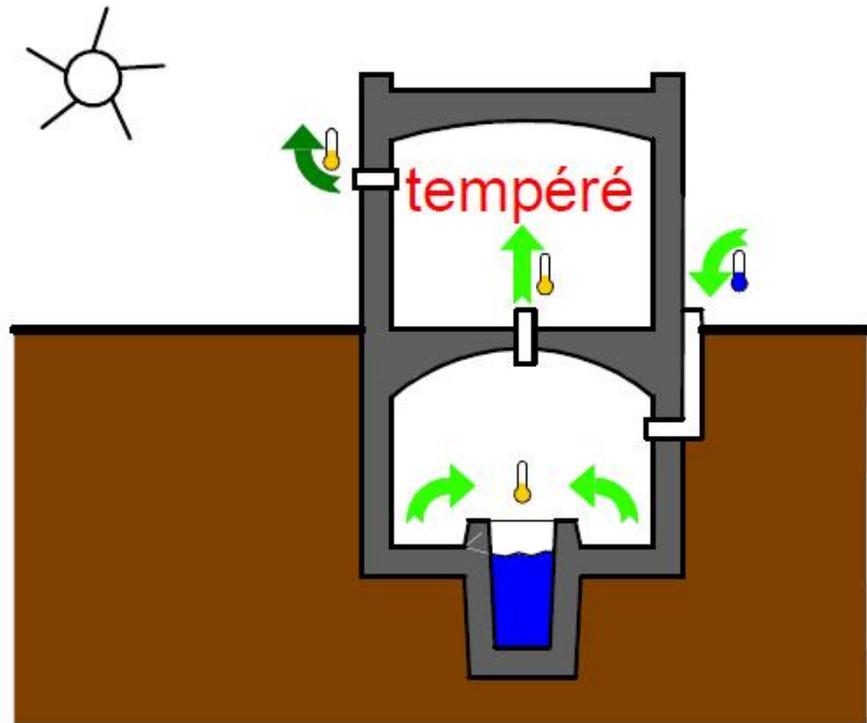
Si le puits canadien n'a de canadien que le nom, ce n'est pas le cas du puits iranien de conception un peu différente, dont l'origine remonte à la Perse antique. Adapté aux climats secs, le principe consiste à faire circuler de l'air qui se tempère au contact d'un volume d'eau. L'eau étant le meilleur liquide caloporteur, l'échange de chaleur avec l'air se fait de manière optimale.

Dans un bâtiment, l'air en circulation se tempère lors de son passage au sous-sol près d'un puits, d'un bassin ou d'une source d'eau, isolé de la température extérieure et bien à l'abri des rayons du soleil. Par temps chaud, en s'évaporant, l'eau tire des calories de l'air qui traverse cet espace avant d'être redirigé vers les pièces à vivre. Par temps froid, c'est le contraire, l'eau redonne de sa chaleur à l'air par simple échange thermique.

A noter que ce procédé n'est intéressant qu'avec un climat sec ; la circulation d'un air chargé en humidité n'est, en effet, pas souhaitable. Bien que plus simple à mettre en œuvre que le puits canadien, ce dispositif n'est pas vraiment utilisable sous nos latitudes, justement en raison de l'humidité de notre climat.

Cependant le principe du puits iranien est quelquefois aussi appliqué chez nous, notamment en période de fortes chaleurs. « La climatisation du pauvre » est simple à mettre en œuvre; il suffit de remplir une bassine d'eau froide, déposée non loin de sa place de travail ; un ventilateur recouvert ou non d'un linge humide, fera le reste. La circulation de l'air active l'évaporation de l'eau et, ce faisant, le changement d'état de liquide à gazeux des molécules d'eau absorbe de l'énergie présente dans l'air, ce qui a pour effet de le rafraîchir... Pour affronter des chaleurs importantes pendant deux ou trois semaines par année, ce système « D », très économique, fait parfaitement l'affaire...

HIVER



ETE

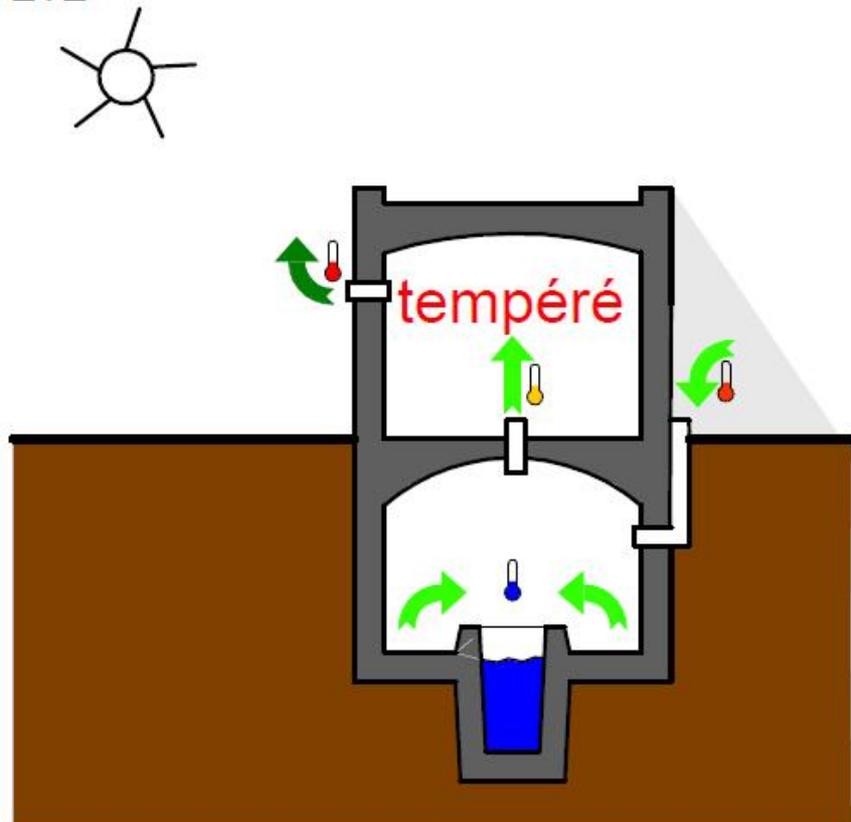


Schéma de principe