

Hauts de Garonne Développement organise la

DU 15 AU 26 juin

4^e édition **Quinzaine de L'ÉCO-CONSTRUCTION**
Professionnels & Particuliers

Entrée gratuite
Table ronde
Démonstration
Exposition

Centre d'Innovation et de Formation
Inscription obligatoire au 05 57 54 32 50
Avenue Jean Alfonse - 33270 FLOIRAC - www.hdgdev.com

mardi
23 juin

18h - 19h30

*** Le puits canadien et la VMC double flux**

Animé par Sun h2O et Aides
> Inscription obligatoire
au 05 57 54 32 50



www.hdgdev.com

1

Geothermie Ventilation Hydraulique Solaire

**Votre Maison
Nos ECO-solutions**

ZAC Labory
25 rue Gay Lussac
33127 St Jean d'illac
05.56.96.57.11

SunH₂O

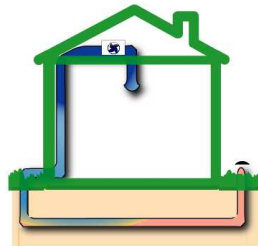
www.sunh2o.fr

2

Puits canadien - provençal

Une solution géothermique naturelle

Géothermie dit de surface



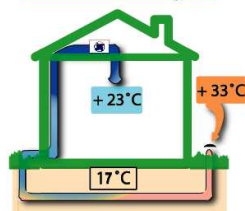
3

Principe de fonctionnement :

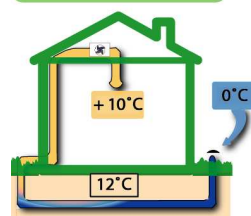
Le puits canadien appelé aussi puits provençal est un système de ventilation conçu pour préchauffer ou rafraîchir l'air des bâtiments en utilisant la chaleur et l'inertie thermique du sol.

L'air aspiré extérieur transite par une conduite enterrée à 2m de profondeur sur une longueur X, récupérant au cours de son trajet l'énergie / inertie de la terre (Géothermie de surface), va se réchauffer et permettre ainsi un pré chauffage en Hiver et par le même système, un rafraîchissement en Été.

Puits Provençal



Puits Canadien

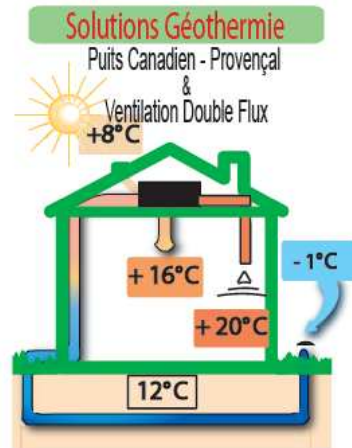


4

Principe de fonctionnement avec couplage Ventilation Double-flux:

Le fonctionnement reste à l'identique lors d'un couplage avec une ventilation double-flux, si ce n'est que la solution récupère les calories de l'air extrait des pièces dites d'eau pour la restitué (via l'échangeur) à l'air déjà préchauffé par le puits.

On noteras qu'il est obligatoire de disposer d'un by-pass au niveau de l'échangeur afin de contourner l'échangeur en période estivale (été) et de disposer d'un échangeur à haute performance (>90%) ainsi qu'une consommation électrique des ventilateurs la plus basse possible.



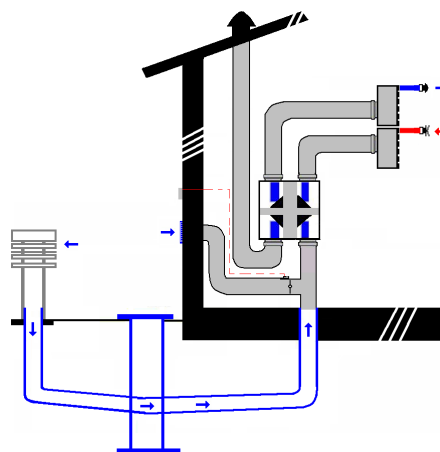
5

Schéma technique :

Afin de de disposer d'une solution la plus performante possible, le puits canadien provençal se doit être by-passer en inter saisons (thermostat) ou plus globalement des que la température extérieure se situe entre 15 et 22°C.

Ces à ses valeurs que l'inertie du sol (naturel) serais plus basse alors que l'on rechercherai toujours à préchauffé et pas encors à rafraîchir l'habitat.

On chercherais à créer le même fonctionnement des que celui-ci seras couplé avec une ventilation double-flux pour la période d'été (Rafraîchissement) en by-passant l'échangeur de sorte à ne pas réchauffé l'air que l'on veut frais.



6

Technique de pose

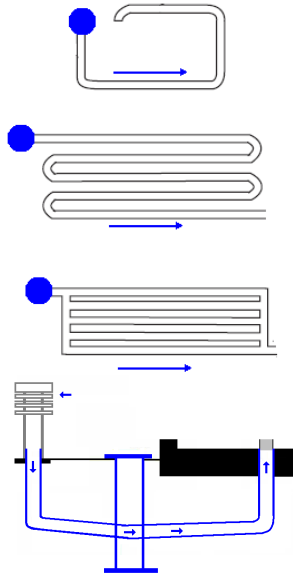
Il existe trois type de pose de puits canadien-provençal:

- Boucle circulaire
- Boucle en méandre
- Boucle en tichelmann

On noteras qu'il est tout à fait réalisable de faire un puits canadien avec un terrain de petite surface (tichelmann).

On notera aussi qu'a partir d'une longueur X (déterminer par le volume des pièces), il est préférable de passer dans une configuration de boucle de tichelmann afin de limiter les pertes de charges tout en capturant la meilleur inertie du sol.

Une pente devra être obligatoirement être respecter (bouche d'aspiration > récupérateur de condensats) – (sortie maison > récupérateur de condensat) de 1 à 2%.

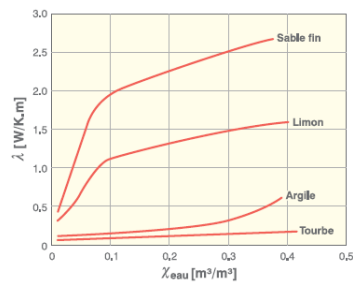


7

Paramètres & données d'un Puits :

Performance d'un puits canadien – provençal lié à différents paramètres:

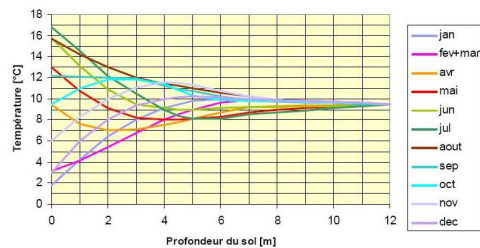
- Nature du sol (sable....)
- Zone climatique
- Profondeur, longueur, perte de charge du Puits
- Choix de la nature des conduites



La conductibilité thermique de différents types de sol selon leur teneur en eau est décrite ci-dessus. L'efficacité du puits sera d'autant meilleure que la conductibilité du sol est grande.

source : thèse de P.Hollmuller.

Températures du sol



8

Paramètres & données d'un Puits :

Performance d'un puits canadien – provençal lié à différents paramètres:

- Profondeur, longueur, perte de charge du Puits ➤ Zone climatique

	Diamètre 200 mm	Diamètre 300 mm
Débit 200 m³/h	0,25 Pa/m	-
Débit 400 m³/h	0,9 Pa/m	0,1 Pa/m
Débit 600 m³/h	1,9 Pa/m	0,25 Pa/m
Débit 800 m³/h	3 Pa/m	0,55 Pa/m
Débit 1000 m³/h	5 Pa/m	0,7 Pa/m

Les pertes de charge

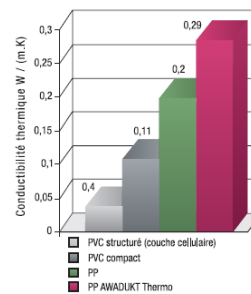
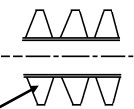
Les pertes de charges sont l'ensemble des pertes de pression créées par les frottements lors du mouvement de l'air. Elles dépendent de la longueur de la conduite, de sa sinuosité, de sa matière, de son diamètre et de la vitesse du fluide. Ce sont ces pertes de charge que doit vaincre le ventilateur pour faire avancer l'air dans le puits.



Paramètres & données d'un Puits :

Performance d'un puits canadien – provençal lié à différents paramètres:

- Choix de la nature des conduites



Le tuyau choisi doit résister à la pression de la terre, il doit être très étanche pour éviter les infiltrations d'eau, de radon, et ne doit pas dégager de vapeur nocive. Si des raccords sont effectués en partie enterrée, bien vérifier l'étanchéité, et ne pas utiliser de colle. De plus, il faudra privilégier les tuyaux dont l'intérieur est lisse afin d'éviter d'augmenter les pertes de charges, les futurs nettoyages, ainsi que la stagnation de condensats et **privilégier toutes solutions pour éviter la prolifération de bactéries.**

*On peut lire différents articles sur la réalisation de Puits canadien avec de la Gaine Polyéthylène annelée (lisse à l'intérieur), celle-ci peut être un bon choix à première vue du fait d'un échange supérieur avec la terre due à la partie annelée mais ce choix est discutable du fait que cette gaine détient du même fait de l'air emprisonné que l'on peut assimiler à des ponts thermiques.



Paramètres & données d'un Puits :

Performance d'un puits canadien – provençal lié à différents paramètres:

➤ Différents produits sur le marché français (*avantage / inconvénients*):

Gaine Polyéthylène



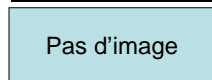
- Prix
- mise en œuvre rapide
- Traitement antistatique
- Étanchéité des raccords perfectibles
- Ne permet pas une pente linéaire
- Pas de traitement bactéricide
- Échange thermique perfectible du fait des cannelures enfermant de l'air
- Pas totalement lisse à l'intérieur – (pb d'écoulement des condensats)

Tube Polypropylène



- Rigidité (CR10)
- mise en œuvre rapide
- Paroi épaisse (8mm)
- Étanche à l'eau, air, radon (certifié)
- Traitement bactéricide (certifié par laboratoire / garantie 10ans)
- Lisse à l'intérieur
- Prix

Tube en Grés vitrifié



- Échanges thermiques
- Délicat à la pose
- Pas de traitement bactéricide
- Prix



11

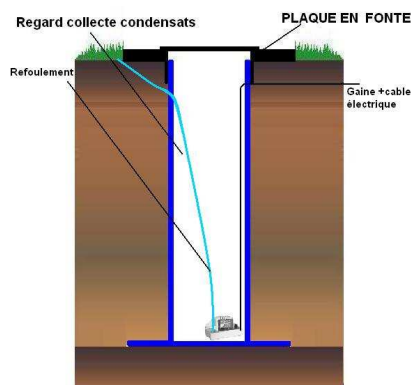
Paramètres & données d'un Puits :

Performance d'un puits canadien – provençal lié à différents paramètres:

➤ Condensats – Infiltrations...

De nombreux articles parlent aussi des condensats suivant la nature du sol, la région, le type de conduites utilisé.

Il est nécessaire de prévoir d'équiper son puits canadien / provençal d'un récupérateur de condensat avec une mini pompe adaptée à la fonction voulue dans le cas de création de condensats (créé suivant un différentiel de température entre l'air extérieur et celle du puits enterré) ou dans le cas d'infiltrations. Celle-ci devra déclencher dès une faible quantité d'eau (<5cm) et non une pompe de cave qui ne déclenchera (suivant les marques et modèles) qu'à partir d'une hauteur d'eau de l'ordre de 25cm.

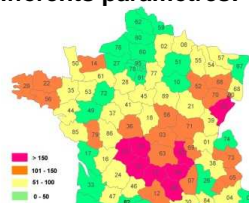
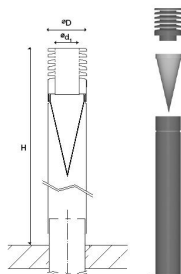


12

Paramètres & données d'un Puits :

Performance d'un puits canadien – provençal lié à différents paramètres:

➤Qualité de l'air



**Moyenne par département
des concentrations
de radon dans l'air des
habitation (enBq/m3)
Source IRSN**

Quelques précautions sont à prendre :

- Utiliser un matériau faiblement émissif en vapeur ou odeur (ex. : aluminium, tôle) pour l'entrée du puits.
- Mettre en place une grille fine anti -rongeurs et anti -moustiques.
- un filtre de qualité F4 à F6 doit être mis en place à l'entrée du puits, effectuer un nettoyage régulièrement (au moins tous les 6 mois)
- Placer l'entrée du puits à au moins 1,2 m du sol pour éviter l'entrée de poussières et l'éloigner des sources de pollution.
- Rendre l'entrée du puits accessible pour les nettoyages.
- Une grande attention doit être portée à l'étanchéité des conduites en cas de présence de Gaz (Radon...).



13

Paramètres & données d'un Puits :

Performance d'un puits canadien – provençal lié à différents paramètres:

➤Filtration de l'air:

Du fait d'un couplage de puits canadien avec une ventilation double flux, il est primordiale que l'air rentrant à l'intérieur de l'habitat soit le plus filtré possible



Polluants	Taille des particules
• Acariens	200 à 500 µm
• Cheveux	50 à 100 µm
• Pollen	5 à 500 µm
• Brouillard	5 à 30 µm
• Suie	2 à 20 µm
• Bactérie	0,1 à 15 µm
• Virus	< 0,1 µm

**Un filtre de
qualité F6
bloque des
particules
juqu'a 0,4µm**



14

Paramètres & données d'un Puits :

Performance d'un puits canadien – provençal lié à différents paramètres:

➤Qualité de l'air – Traitement BACTERICIDES



AWADUKT THERMO protège l'air que vous respirez grâce à une couche intérieure coextrudée dont les propriétés bactéricides ont été scientifiquement prouvées par un laboratoire extérieur (Laboratoire Fresenius - janvier 2003 - éléments disponibles sur demande).

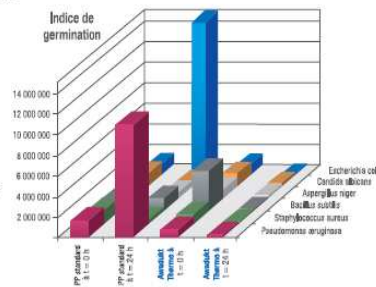
La coextrusion d'une couche intérieure présentant des propriétés bactéricides, freine ainsi la prolifération microbienne (bactéries, champignons, algues) :

- Résultat : un air frais et plus propre
- Brevet européen déposé

Réduction significative des :

- Pseudomonas aeruginosa - germes fécaux
- Staphylococcus aureus - bactéries en bâtonnets
- Bacillus subtilis - bactéries et spores
- Aspergillus niger - pénicillium / champignons
- Candida albicans - levures
- Escherichia coli - germes fécaux

Le seul produit certifié
Par une organisme Tiers



15

Performances d'un Puits :

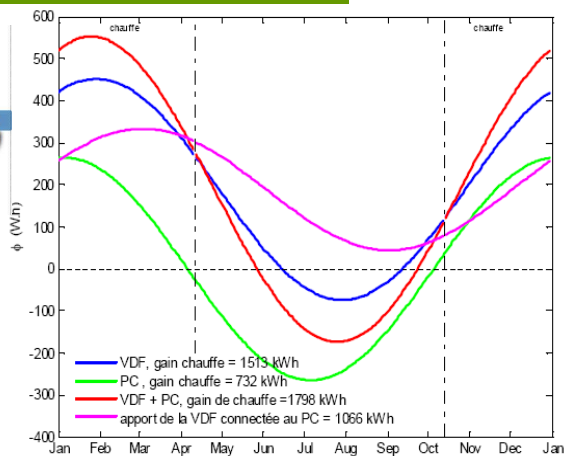
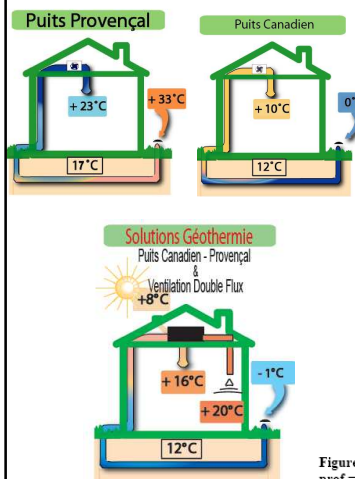


Figure 7 : Comparaison du gain énergétique d'une ventilation double flux (VDF), un puits canadien (PC, prof.=2.5 m, L=30 m), et d'une ventilation double flux avec entrée d'air prise sur le puits canadien (VDF+PC). Pour ce dernier cas on précise l'apport de la VDF seule. L'ensemble des courbes correspond à un débit d'air de 90 m³/h. Le gain de chauffage annuel est donné par rapport à une ventilation mécanique de 90m³/h avec prise d'air extérieur.



16

Les atouts d'un puits - canadien provençal

- 1. Dépense énergétique très faible (environ 70 W)
- 2. Apports de préchauffage en hiver, générateurs d'économies d'énergie sur le poste ventilation d'un bâtiment
 - Mise hors gel de l'habitation apport de 6 à 12°C (s uivant les sols)
 - Réduction des besoins de chauffage
 - COP entre 20 et 25
- 3. Rafrâichissement estival : contribution essentielle au confort d'été
 - Maintien une température inférieur de 6° à 12°C par rapport à l'extérieur
- 4. Pas de rejets de CO², pas de liquides frigorigène, pas de phénomène allergogène ou virales



17

Puits canadien - provençal

Exemple de réalisation de constructeurs



18

La solution de Puits canadien provençal avec couplage ventilation double flux fait déjà partie depuis plusieurs années chez nos confrères, de différentes certifications

Les constructions Passives

MINERGIE



25 Rue Gay Lussac – ZAC Labory 33127 St Jean d'Ilac
Tel : 05.56.96.57.11 - Fax : 05.57.26.20.92
@mail : philippe.bonnaric@sunh2o.fr
www.Sunh2o.fr

19