

Le puit canadien (ou puit provençal)

Mise à jour le 31 juillet 2013

- **Contexte :**

Il existe une solution peu connue et pourtant relativement facile à mettre en œuvre tout en étant peu onéreuse pour profiter quelque peu des bénéfices de la géothermie sans pour autant installer une pompe à chaleur dont l'investissement financier et les travaux d'installation sont loin d'être négligeables ! Le puit canadien est cette solution. Il s'utilise de préférence en complément d'une V.M.C. (Ventilation Mécanique Contrôlée) et **permet de faire des économies substantielles de chauffage durant l'hiver tout en rafraîchissant la maison en l'été**. Tout cela, en utilisant une turbine électrique de quelques dizaines de watts et du tube en plastique...

- **Principe :**

La terre, à quelques mètres sous la surface (à partir de 1,5 à 2 m), garde sous nos latitudes une température (relativement) constante autour de + 15°C quelque soit la saison. Le puits canadien est un système qui exploite cette inertie thermique du sol.

Un (ou des) tuyaux de 20 mètres en plastique sont enterrés à quelques mètres dans le sol et aspirent l'air à l'extérieur de la maison. Cet air, aspiré par l'extrémité du tuyau laissée à l'air libre via un filtre vient se réchauffer ou se refroidir (selon la saison) au contact des parois du tube, (elles mêmes en contact avec la terre) et est refoulé dans la maison grâce à une turbine électrique. Les autres aérations (non indispensables) de la maison sont alors condamnées afin d'optimiser au maximum le fonctionnement du système, d'autant plus que cela supprimera les ponts thermiques et autres sensations de courant d'air.

- **En hiver**, quelque soit la température extérieure, l'air aspirée sortira dans la maison à une température **plus élevée** que si il était directement aspiré par les grilles d'aération des fenêtres. Donc **gain d'énergie pour le chauffage**. L'intérêt est d'autant plus grand si vous possédez une V.M.C. (Fortement recommandée dans tout les cas pour réguler entre autre l'humidité dans la maison).
- **En été**, quelque soit la température extérieure, l'air aspirée sortira dans la maison à une température **plus basse** que si il était directement aspiré par les grilles d'aération des fenêtres. Donc **climatisation pour un coût d'énergie moindre**. En plus, l'air chaud et humide en été se condensera dans le tuyau (plus froid) et se rafraîchira d'autant plus.

Pour **améliorer le rendement** du système et éviter des ennuis, il est conseillé, pour chaque tuyau :

- D'enterrer le tuyau dans du sable pour favoriser l'échange thermique avec le sol.
- D'éviter les coudes ce qui freinerait le débit d'air par rapport à l'énergie dépensée pour l'aspirer (Pertes).
- De ne pas dépasser un flux d'air supérieur à 3m/s par tube pour que l'échange de chaleur soit réellement efficace.
- Rapporté à une tranche du tuyau, le rapport (S_c / S_e) entre la surface d'air dans le tube (S_c) et la surface d'échange des parois du tube avec le sol (qui l'entoure, S_e) ne doit pas être supérieur à 6.
- D'enterrer le ou les tubes à au moins 1 ou 2 m sous terre, (plus si possible), mais alors attention aux coûts de terrassements.
- Entre 20 et 30 m de longueur par tube semble un bon dimensionnement. Ne pas dépasser 20 cm de diamètre (flux d'air moins bien réparti aux bord des parois du tube) pour un rendement de 65 % (à 2,5 m cube d'air/s).
- Le débit d'air devrait idéalement correspondre à un renouvellement à hauteur de 60 à 100 % du volume d'air total de la maison par heure. Celui de la traditionnelle V.M.C. doit s'y conforter également tout en restant légèrement inférieur à celui du puit.
- Préférez les tubes plastiques et aux parois lisses à l'intérieur (étanchéité, rendement, faible poids et longévité garanties).
- Condamner les autres aérations de la maison, exceptée celle de la V.M.C. et les pièces isolées.
- Prévoir une évacuation des eaux de condensation se formant dans le tube en lui donnant une légère pente avec un dispositif d'écoulement.
- Prévoir un filtre à l'aspiration pour éviter que des insectes ne rentrent dans le tube.
- Veiller à utiliser un tube bien étanche sous terre et à n'aspirer l'air qu'à 1,5 m du sol pour éviter l'accumulation éventuelle du gaz radioactif radon dans la maison (présent dans les régions granitiques).
- **Exemple : Pour un tube de diamètre 20 cm, 20 m de long avec un air aspiré à $V_t = 3 \text{ m/s}$:**

1. **Calcul de Sc / Se :**

$$r = \text{rayon du tube} = D / 2 = 10 \text{ cm.}$$

$$Sc = \text{section du tube} = (PI \times r^2) = 3.14 \times 10 \times 10 = 314 \text{ cm}^2.$$

$$Se = \text{Surface d'échange avec la terre} = \text{périmètre du tube} = PI \times D = 3.14 \times 20 = 62 \text{ cm.}$$

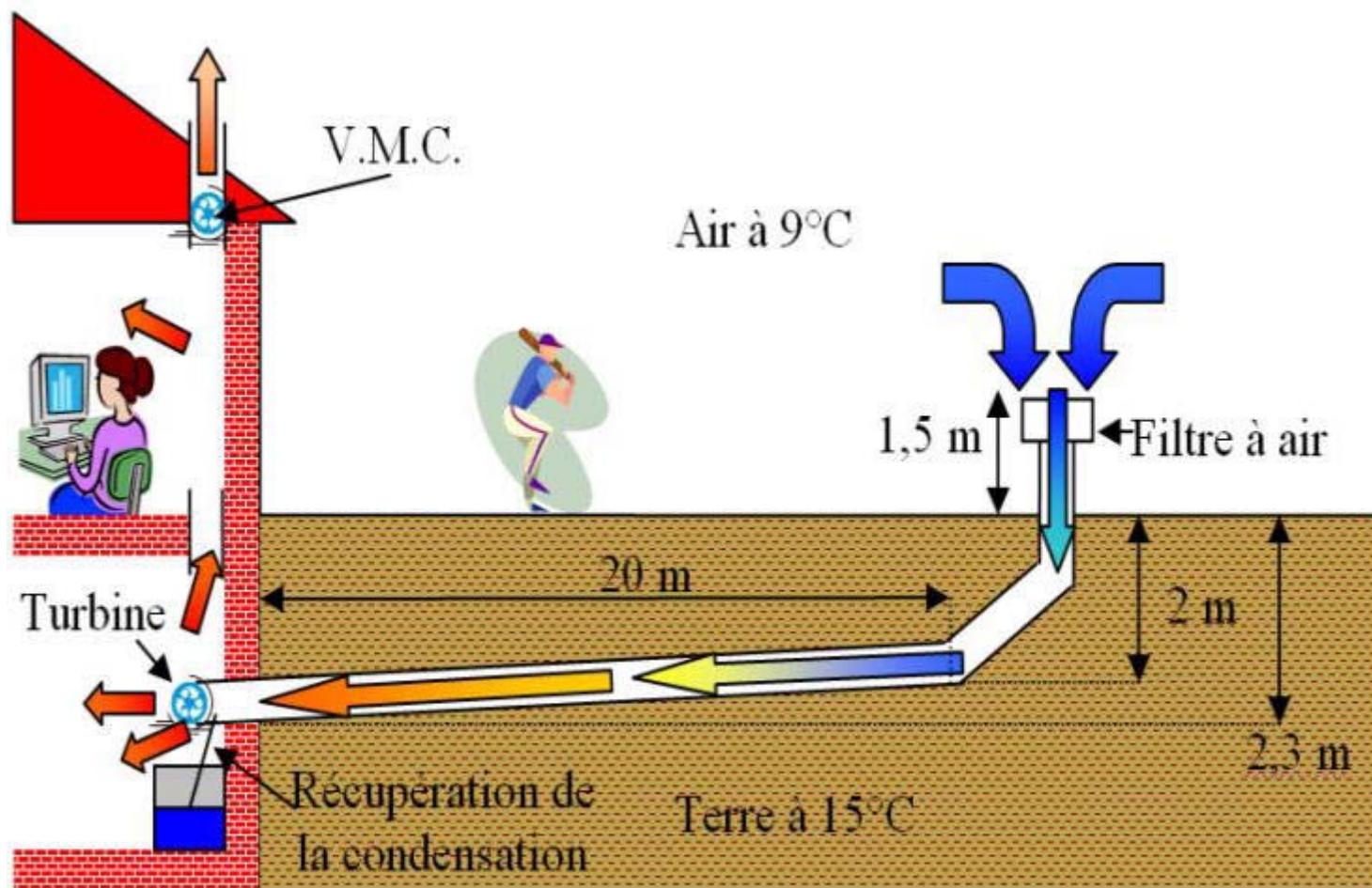
$$\underline{Sc / Se} = 5 < 6 \implies \text{OK.}$$

2. **Calcul du volume d'air renouvelé par heure :**

$$\text{Vol/h} = Sc \times Vt = (314 \times 0.0001) \times 3 = 0,0942 \text{ m cube / secondes, soit } 0,0942 \times 3600 = 339 \text{ m cube / heures.}$$

Dans la pratique, une maison à une hauteur moyenne de 2,7 m sous plafond; en restant dans la marge 60 à 100 % du taux de renouvellement d'air, nous pourrions utiliser le système sur une habitation de surface comprise entre :

$$339 / 2.7 = 125 \text{ m}^2 \text{ (100\%)} \text{ et jusqu'à : } 200 \text{ m}^2 \text{ (60\%).}$$



Voici le schéma de principe du système

Le puits canadien est actuellement opérationnel depuis avril 2013 dans notre maison de la Haie Fouassière...

La température d'entrée en juillet 2013 est montée à 34°C, celle de sortie était de 24 °C. Soit un gain de 10°C avec un flux d'air d'une VMC standard à débit moyen (non mesuré) insufflé dans la maison via 4 buses d'air.

[RETOUR A L'ACCUEIL](#) - [TÉLÉCHARGER L'ARTICLE](#)