

## **PUITS CANADIEN ET VMC DOUBLE FLUX.**



source Helios

Le puits canadien ou provençal, comme la ventilation mécanique double flux, s'inscrivent dans la nouvelle politique de construction. Le premier est très ancien et connu de nos aïeux. Il est très utilisé dans les pays froids car il permet de récupérer même lorsque les températures extérieures sont négatives (-10°, -15°C, ...), la « chaleur » du sol. Ce même puits canadien devient un puits provençal car en été, il permet de diminuer la température d'une maison de 4 à 5°C l'été.

Le puits canadien, couplé à une ventilation mécanique contrôlée VMC double flux, permet de récupérer les calories gratuites du sol et de récupérer les calories de l'air extrait de la maison.

### **Energie, environnement, et habitat basse consommation**

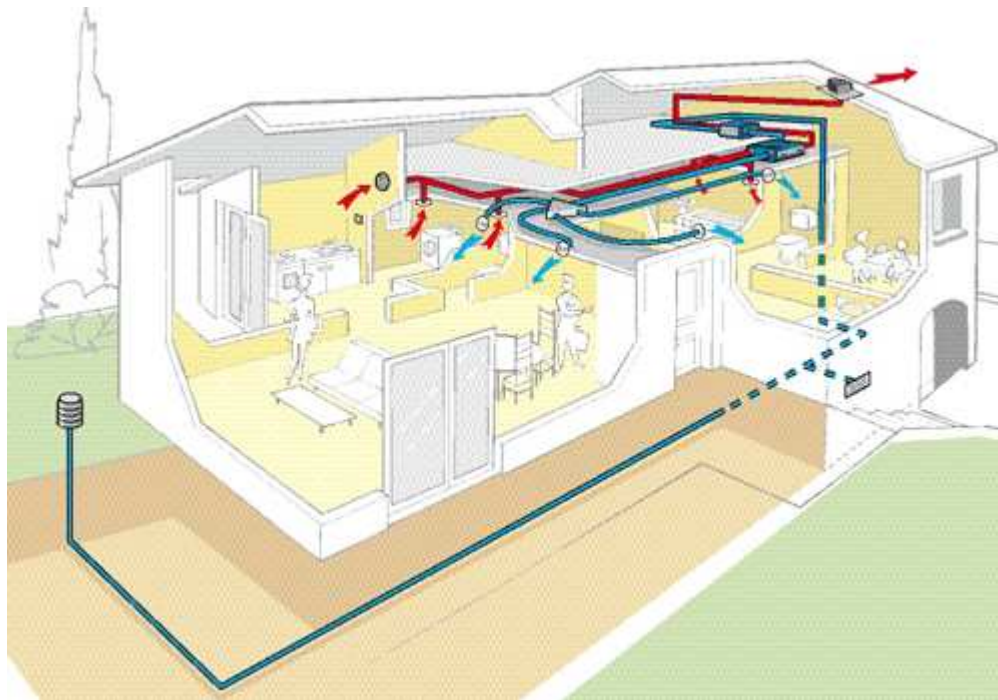
Le renouvellement d'air neuf indispensable à la salubrité des bâtiments et à notre propre hygiène est une source importante de déperditions thermiques. Une fois la maison bien isolée thermiquement, voire sur-isolée thermiquement, restent les déperditions dites par renouvellement d'air qui constituent une part de 20 à 30% voire aussi importante que l'isolation thermique. Introduire de l'air froid par une VMC simple flux pour le rejeter quelques secondes après est un gaspillage énergétique que nos maisons actuelles et futures ne peuvent plus se permettre. Surtout si nous voulons atteindre un habitat basse consommation préservant et diminuant au possible ses besoins en énergie. Pour cela, la VMC double flux avec récupération d'énergie constitue un des systèmes de référence pour une maison basse consommation et si l'air capté par la VMC est déjà préchauffé par les calories du sol, comme avec un puits canadien, alors le système de ventilation est optimisé pour une dépense énergétique minimum.

### **Economies réalisées avec un puits canadien et une VMC double flux**

A titre d'exemple, une VMC double flux permet d'économiser dans la zone climatique H1 environ 7500 kWh/an avec un récupérateur performant de chaleur à rendement élevé supérieur à 90%. Le puits canadien apporte un supplément de 1600 kWh/an en zone H1, soit 9100 kWh/an économisés en continu chaque année.

*PM : la zone H1, comparativement aux zones H2 et H3, correspond aux départements français l'hiver est le plus froid. Lille est en zone H1, Nice en zone H3, ...*

## Puits canadien, principe géothermique



Le puits canadien est un système géothermique avant tout. Il consiste à utiliser l'inertie thermique du sol pour pré traiter l'air neuf de renouvellement d'air de la maison, des bureaux, de la construction.

L'air extérieur en France varie de  $-20^{\circ}$  à  $+35^{\circ}\text{C}$  tout au long de l'année comparativement à la température du sol qui elle est d'une stabilité remarquable en moyenne autour de  $12^{\circ}\text{C}$  à quelques mètres de profondeur.

L'air extérieur circule via des canalisations enterrées, posées la plupart du temps lors de la construction, se réchauffe en hiver pour atteindre même par  $-15^{\circ}$  une température de  $2$  à  $5^{\circ}\text{C}$ .

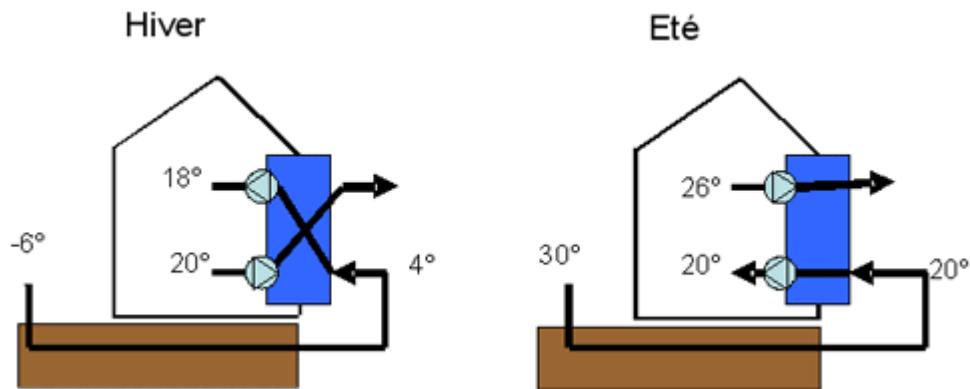
Les besoins de chauffage liés à la ventilation sont ainsi réduits et le maintien hors gel peut ainsi être naturellement assuré.

**En été**, de la même manière l'air passant dans les tubes enterrés récupère la fraîcheur du sol et l'introduit dans la maison ou l'immeuble de bureaux (applications tertiaires). Même par  $+30^{\circ}\text{C}$  extérieur, l'air peut être ainsi introduit entre  $15$  et  $20^{\circ}\text{C}$  ! Dans ce cas, le puits canadien est appelé puits provençal.

Plusieurs paramètres sont à prendre en compte pour garantir un bon fonctionnement du puits canadien. (Se reporter au chapitre IV "concevoir et réaliser")

Le puits canadien permet de prélever de l'air extérieur par l'intermédiaire d'une bouche située à l'extérieur, cet air transite par un système de tuyaux enterrés à  $1,5$  ou  $2$  m de profondeur, capte les calories du sol, et est diffusé par un système dans votre habitation. En hiver, cet air peut « gagner » de  $5$  à  $6^{\circ}\text{C}$  et en été, il permet de rafraîchir votre maison de  $5$  à  $8^{\circ}\text{C}$  sans avoir recours à une climatisation.

## Comment fonctionne une VMC couplée à un puits canadien ?



L'air est en fait le fluide caloporteur et le tube joue le rôle d'échangeur thermique. L'air chargé de calories gratuites transmises par le sol est transporté jusqu'à la maison et assure aussi les besoins en ventilation. Raccordé à un caisson double-flux de VMC, le système de ventilation de la maison est des plus économiques, surtout si le caisson VMC est équipé d'un récupérateur (sur l'air extrait).

### En saison froide :

Préchauffage de l'air frais extérieur. L'air extérieur est introduit à une température supérieure à 0°C, le risque de dégivrage est pratiquement nul.

Comme dit précédemment, afin de produire encore plus d'économies d'énergie, il est introduit via un caisson de ventilation double flux à récupération sur l'air extrait. Il en résulte un meilleur rendement de l'échangeur et une plus haute température de soufflage. Le réchauffage de l'air neuf est limité aux périodes de très basses températures.

### En saison chaude :

L'échangeur d'air géothermique rafraîchit l'air extérieur, entraînant ainsi une sensation de fraîcheur dans la pièce.

### En périodes intermédiaires :

L'amenée d'air neuf passe soit par le collecteur enterré soit par la prise d'air directe, en fonction de la température extérieure. La commande est automatique par thermostat ou manuelle.

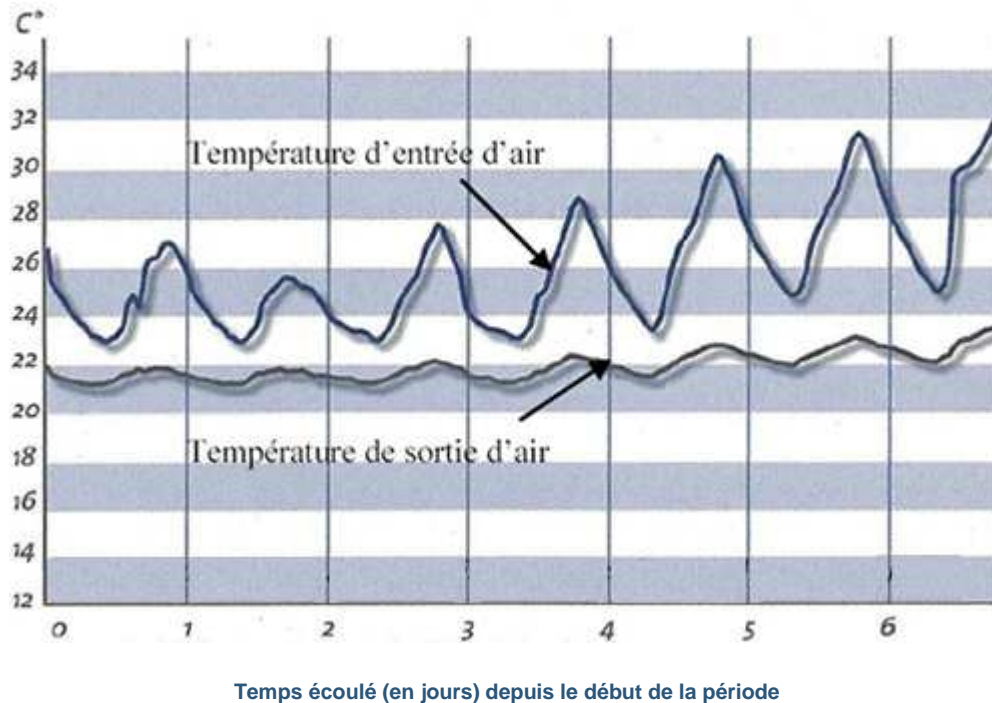
### Une climatisation naturelle

En été dès que la température est voisine de 30°C, l'air extérieur transitant dans les tubes d'air enterrés dans le sol, capte les frigories naturelles du sol pour introduire un air pouvant descendre jusqu'à 20°C. Un seul ventilateur d'amenée d'air suffit. L'habitat est ainsi rafraîchi par de l'air frais et ce sans climatisation, sans consommation importante d'électricité, sans bruit particulier, sans système à compresseur avec fluides frigorigènes; rappelons qu'ils sont les plus nocifs pour notre couche d'ozone.

Le puits canadien est donc appelé puis provençal en été.

Le graphique ci-dessous permet de mesurer à quel niveau de température l'air est introduit en plein été nuit comme jour autour de 21°C.

## Variations de température de l'air à l'entrée et à la sortie d'un puits provençal sur 9 jours en juillet à Toulouse



Les avantages de ce rafraîchissement naturel sont énormes en terme de performance énergétique et d'impact écologique.

• **Economies d'énergie**: très faible consommation électrique, uniquement le ventilateur.

• **Ecologie** : n'utilise pas de fluides frigorigènes, ni de compresseur et consomme peu d'électricité.

• **Performance énergétique** : les coefficients de performance peuvent atteindre des valeurs entre 10 et 20 (contre 2 à 4 pour des climatisations classiques).

• **La maintenance** est restreinte.

• **L'investissement** est en fait reporté sur l'enfouissement des conduits dans le sol.

• **Coût énergétique** : très faible par rapport à une climatisation classique.

• **Coût de maintenance** : très faible par rapport à une climatisation classique.

• **Intégration possible** avec d'autres systèmes de climatisation.

• **Association** avec une machine frigorifique de puissance réduite pour écrêter les pointes.

### Ventilation et économies d'énergie

Ventiler la maison au départ se faisait naturellement par ouverture des ouvrants. L'inconvénient se

manifeste par un inconfort important (coup de froid, un inconfort sanitaire (odeurs, CO2, moisissures et risques d'allergies, ...) et une piètre performance énergétique.

Les systèmes de ventilation sont désormais adaptés tant pour l'habitat neuf que pour la rénovation. Ventiler en continu la maison est une obligation sanitaire et de préservation du bâti. Rejeter à l'extérieur en hiver de l'air chauffé ne va pas dans le sens des économies d'énergie. Dans l'ordre d'une plus grande efficacité énergétique, les systèmes de ventilation de la maison sont :

**VMC double-flux avec possibilité de connecter un puits canadien**  
En hiver l'air neuf récupère les calories de l'air vicié et pénètre préchauffé grâce à la présence d'un échangeur thermique



source ATLANTIC

**La VMC simple flux**

L'air neuf est admis dans les pièces principales par des entrées d'air auto-réglables dont le rôle est d'atténuer l'effet du vent pour maintenir constants les débits entrants. Sous l'effet de la dépression générée par le groupe moto-ventilateur (extracteur), l'air traverse le logement transitant des pièces principales vers les pièces les plus polluées par le droit des portes intérieures ou par un détalonnage de ces portes en partie basse. L'air vicié est évacué par des bouches d'extraction situées dans les pièces de service (cuisine, salle de bain, WC...) et adaptées aux besoins de ces pièces.

**La VMC gaz**

C'est une VMC installée essentiellement dans le logement collectif où l'extraction passe par la chaudière gaz. Explications : La VMC-gaz est une déclinaison d'une VMC simple flux car elle permet d'extraire en même temps l'air vicié et les produits de combustion d'une chaudière gaz. Toutefois, la mise en œuvre d'une VMC - gaz nécessite des bouches d'extraction assurant le surcroît de débit à extraire lorsque la chaudière fonctionne ainsi qu'un dispositif de sécurité (interrupteur thermique pour les chaudières classiques ou pressostatiques pour les chaudières à condensation).

**La VMC hygro réglable**

Le renouvellement de l'air est optimisé au plus juste selon le taux d'humidité. Le système "VMC Hygro A" comprend des entrées d'air autoréglables qui varient en fonction de la pression. La modulation de débit liée à l'humidité est réalisée par les bouches d'extraction d'air qui sont hygro-réglables.

Le système "VMC Hygro B" possède des entrées d'air hygro-réglables comme les bouches d'extraction. C'est le système « VMC Hygro B » qui vous recommandé si vous visez dans le neuf comme dans l'existant un objectif Maison Basse Consommation. Les autres systèmes qui suivent « VMC double-flux avec récupérateur », « VMC double-flux avec puits canadien » et « VMC double flux avec pompe à chaleur » sont de plus en plus efficaces en terme de performance énergétique mais également de confort.

**La VMC double flux avec récupérateur**

C'est une ventilation double flux haute performance où l'air chaud extrait des pièces humides telles cuisine et salles d'eau traverse un échangeur de chaleur avant d'être rejeté vers l'extérieur, via un réseau

de conduits relié à un caisson. L'air froid provenant de l'extérieur est amené dans la maison à l'aide d'un réseau de gaines. Filtré, l'air neuf traverse l'échangeur et récupère jusqu'à 90 % de la chaleur de l'air expulsé avant d'être redistribué dans les pièces de vie de la maison.