

En pratique la climatisation basse consommation fait appel à la combinaison de plusieurs techniques. On présente dans cette fiche un exemple de réalisation.

∂ **PRESENTATION DE LA TECHNIQUE**

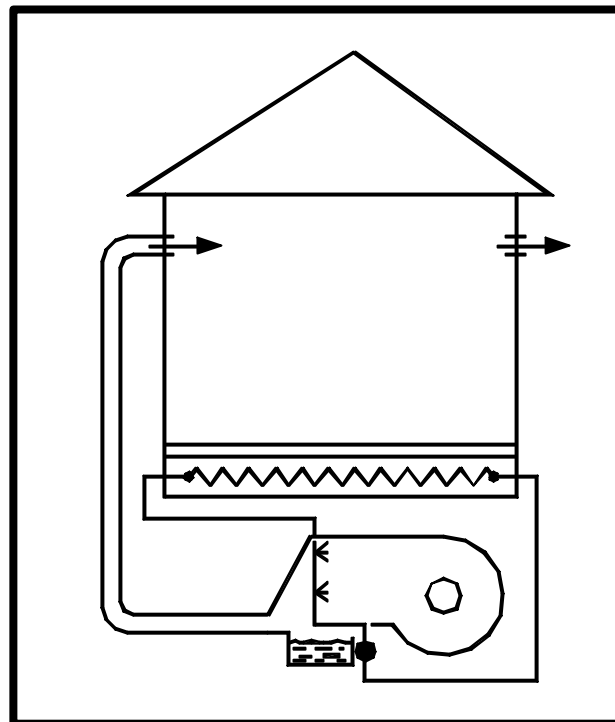
• **Principe**

Le refroidissement du bâtiment est obtenu par la mise en œuvre combinée de plusieurs techniques.

Ces techniques peuvent concerner la production (évaporation d'eau, nappe phréatique, production classique par machine à compression) ou l'émission (réseau aéraulique, plancher ou plafond rafraichissant, ventilo-convecteur). Un stockage peut également être associé.

• **Application (dans cet exemple)**

Bâtiments neufs.



<p>Facteurs favorables</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insensibilité au climat. 	<p>Facteurs défavorables</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surcoût - Espace disponible, configuration du site appropriée.
<p>TABLE D'EVALUATION RAPIDE</p>	
<p>Principe de conception</p> <ul style="list-style-type: none"> - Combinaison de plusieurs techniques. 	<p>Contraintes de conception</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuits hydrauliques - Régulation, gestion des différents systèmes.

- **Avantages**

- réduit la sensibilité de la technique basse consommation aux conditions climatiques,
- réduit ou supprime le recours à une machine frigorifique classique.

- **Inconvénients**

- Investissement plus élevé.

- **Indicateurs de coût (comparés à un système traditionnel)**

- Investissement : élevé
- Exploitation : faible
- Maintenance : similaire

- **EXEMPLE DE REALISATION**

- **Présentation**

Maison individuelle de 150 m² à Rocklin, Californie (USA). Elle est équipée d'un plancher rafraîchissant couplé à un stockage.

Le stockage permet de tirer le meilleur parti du refroidisseur évaporatif en favorisant son fonctionnement pendant les heures de nuit.

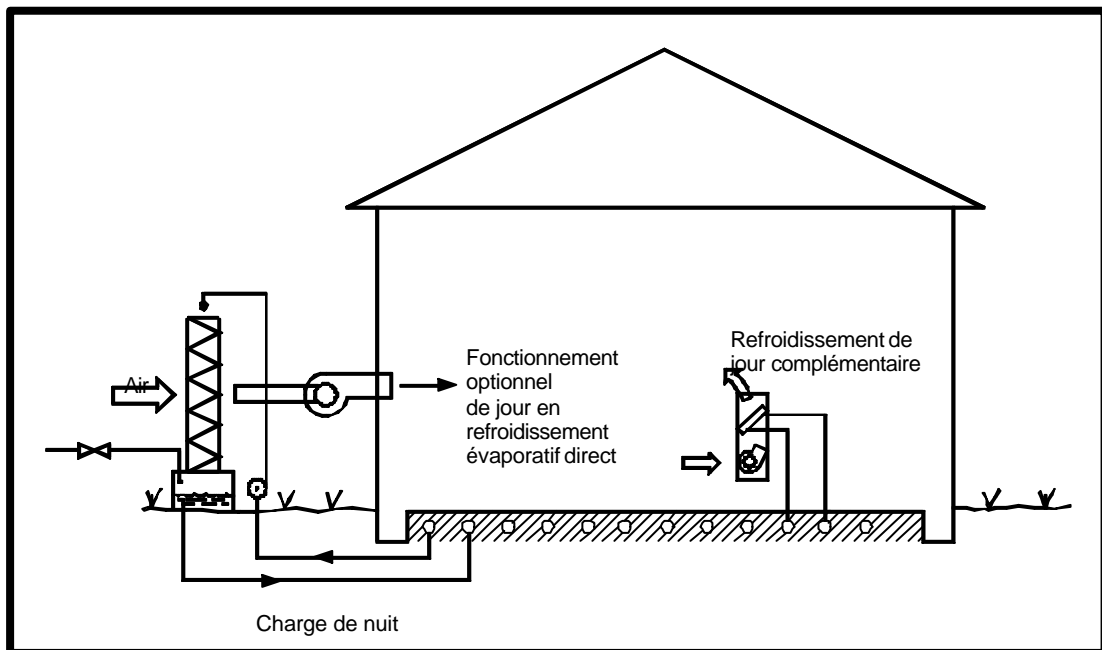
- **Principe**

L'eau est refroidie à 15°C durant la nuit et stockée dans les 350 m de tubes en plastique de 2,5 cm de diamètre enfouis sous la dalle du plancher.

L'émission de froid se fait principalement par le plancher par rayonnement et convection.

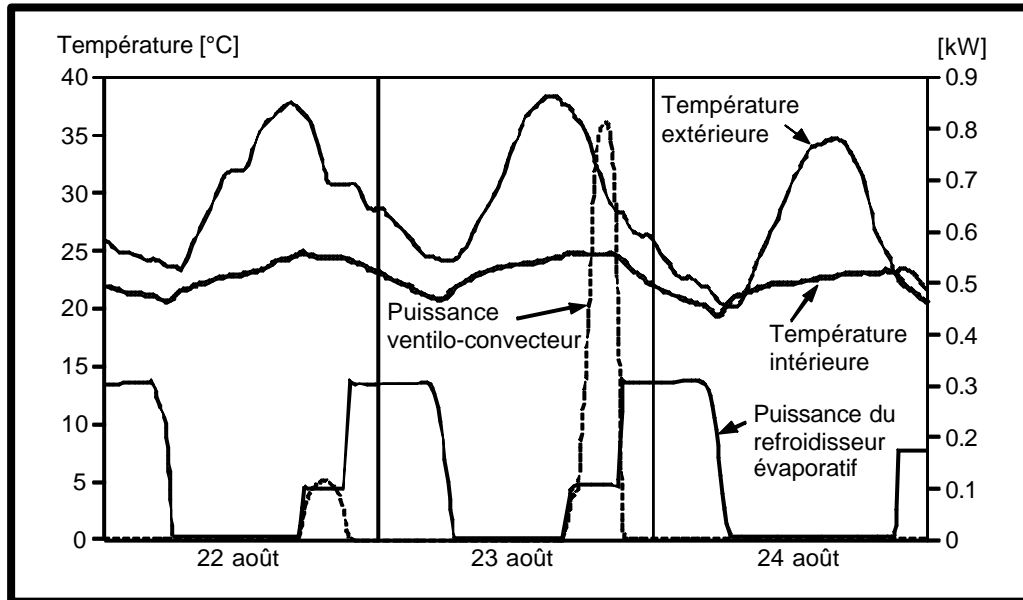
Cependant deux autres modes de refroidissement peuvent être utilisés :

- Le refroidissement évaporatif direct
- L'utilisation d'un ventilo-convecteur d'appoint alimenté par l'eau du stockage.



÷ PERFORMANCES

Le fonctionnement du système est illustré par l'évolution des grandeurs caractéristiques au cours d'une séquence chaude d'été, la température extérieure maximale atteinte étant de 38°C.



On note que durant ces journées chaudes, la puissance restituée par le stockage étant insuffisante, le refroidisseur évaporatif et le ventilateur-convecteur sont utilisés en fin d'après-midi. La recharge nocturne du stockage, à pleine puissance du refroidisseur évaporatif, est clairement mise en évidence.

On estime que plus de 80 % du refroidissement est réalisé par le refroidisseur évaporatif et le stockage, entre 22 heures et 7 heures du matin, et par absorption passive de la dalle en période diurne.

Sur une période de 2 mois d'été la consommation d'électricité a été de 168 kWh pour le refroidisseur évaporatif et de 39 kWh pour le ventilateur-convecteur d'appoint.

≠ AUTRES COMBINAISONS DE TECHNIQUES

D'autres couplages de techniques peuvent être envisagés, les modes de production de froid, de distribution et d'émission intervenant dans ces combinaisons.

Quelques exemples sont proposés dans le tableau de la page suivante.



PRODUCTION					DISTRIBUTION		EMISSION					
Nappe phréatique	Roue adsorbante	Ventilation nocturne	Refroidissement évaporatif	Froid Mécanique	Air	Eau	Ventilo-convecteur	Plafond rafraîchi	Plancher	Poutre froide	Bouches de diffusion	Déplacement d'air
x				x		x		x				
x				x		x				x		
x				x		x	x					
x				x		x		x				
x				x		x			x			
	x		x		x						x	
	x		x		x							x
	x			x	x						x	
	x			x	x							x
			x	x	x						x	
	x		x		x		x					
		x	x		x							
		x		x	x							

Les systèmes hybrides : combinaisons possibles de techniques de production, de distribution et d'émission de froid.

Cette fiche a été rédigée par C. Feldmann à partir des travaux de l'Annexe 28 «Low energy cooling » de l'Agence Internationale de l'Energie avec le soutien de la Direction des Affaires Techniques de la Fédération Française du Bâtiment et de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

