

# RAFRAÎCHIR LES ESPACES INTÉRIEURS PAR MÉTHODES ADIABATIQUES

## ALÉA



CHALEURS

## ÉTAPE DE MISE EN ŒUVRE



CONSTRUCTION



RÉNOVATION



EXPLOITATION

## PARTIE DU BÂTIMENT



RAFRAÎCHISSEMENT

## COÛTS



faible moyen élevé

## NIVEAU DE COMPÉTENCE REQUIS



Face à l'augmentation de la température et à la multiplication des vagues de chaleur, le refroidissement adiabatique représente une solution de rafraîchissement durable. Le principe de ce système est simple : il s'agit de pulvériser de l'eau sur l'air chaud, qui, en faisant évaporer l'eau, perd des calories et se refroidit. Le refroidissement adiabatique est une stratégie de refroidissement à faible consommation qui peut être mise en œuvre dans le cadre du bâti neuf et existant.

## IMPACTS

Le refroidissement adiabatique permet **d'abaisser la température de plusieurs degrés** : d'une température de départ de 32°C avec 30 % d'humidité, on passe à 25°C en augmentant l'humidité à 60 %.

Son intérêt est pourtant limité aux pays confrontés à des périodes de chaleur sèche, ponctuelles ou continues, car plus le taux d'humidité de l'air est bas, plus celui-ci est capable d'absorber de l'eau et donc de se rafraîchir.

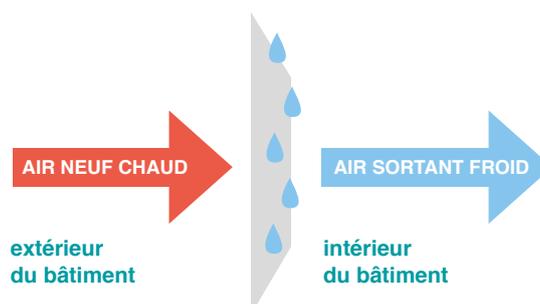
L'impact de ce dispositif est double puisqu'il s'inscrit à la fois dans une stratégie d'adaptation et d'atténuation du changement climatique : le refroidissement adiabatique consomme jusqu'à 10 fois moins d'énergie que la climatisation et ne rejette pas de chaleur à l'extérieur.

## GUIDE DE MISE EN PLACE

Il existe deux systèmes de refroidissement adiabatique :

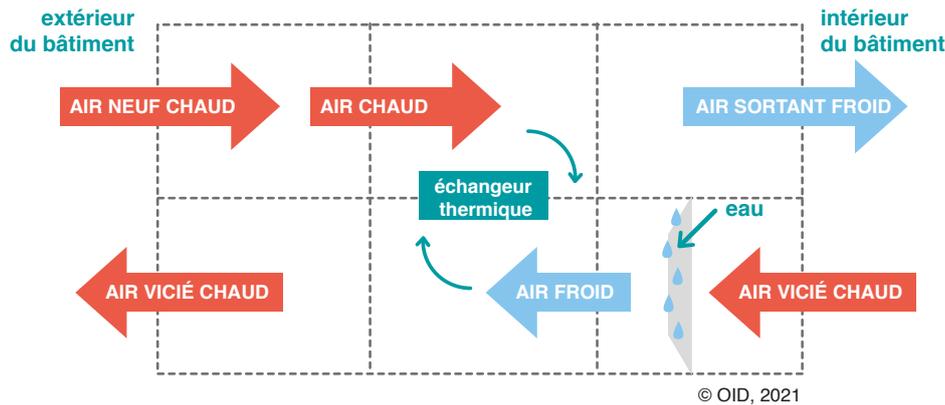
- Le **refroidissement adiabatique direct**, dans lequel l'air neuf est rafraîchi directement par humidification. Ce système est réservé aux grands espaces avec un faible taux d'occupation humaine (par ex : usines ou grandes surfaces) car l'air insufflé est très humide.
- Le **refroidissement adiabatique indirect**, dans lequel l'air neuf se rafraîchit en réchauffant l'air vicié qui est humidifié. Ce système permet un meilleur contrôle de l'humidité des locaux et peut être utilisé dans des espaces à haut taux d'occupation.

### SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT DU REFROIDISSEMENT DIRECT



© OID, 2021

## SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT DU REFROIDISSEMENT INDIRECT



## FREINS ET LEVIERS

- ⊖ La mise en place d'un système de refroidissement adiabatique peut entraîner une **augmentation de la consommation d'eau** qui doit être anticipée. Pour limiter cette augmentation et améliorer la résilience du bâtiment, le refroidissement adiabatique peut être pourvu d'une fonctionnalité intégrée de réutilisation de l'eau ou couplé à un dispositif de récupération des eaux de pluie.
- ⊖ L'eau utilisée pour le refroidissement adiabatique doit dans certains cas (utilisation d'eau dure ou d'eau de pluie) être prétraitée avant de pénétrer dans le système de refroidissement. Ce **prétraitement de l'eau peut être coûteux**, et doit être pris en compte lorsque le dispositif est envisagé.
- ⊕ Contrairement aux dispositifs de ventilation naturelle, qui supposent un agencement architectural particulier, le refroidissement passif **peut être mis en œuvre dans presque tous les bâtiments**. Ce dispositif est intéressant à la fois pour le bâti tertiaire et le logement, à condition de sélectionner des appareils adaptés.

## ! MALADAPTATION

Les maladaptations peuvent résider dans les risques suivants :

**Insuffisance du rafraîchissement par méthode adiabatique**

Si le rafraîchissement par méthode adiabatique devient la seule solution ou la principale méthode pour assurer le confort thermique en période estivale, il pourrait en résulter une dépendance. Étant donné que les vagues de chaleur vont devenir plus fréquentes et/ou plus intenses, cette méthode pourrait ne pas suffire à maintenir des conditions intérieures confortables. Il est donc essentiel de considérer les solutions de rafraîchissement adiabatique comme faisant partie intégrante d'une approche globale et diversifiée pour faire face au changement climatique.

**Augmentation de la pression sur la ressource en eau**

Le refroidissement adiabatique peut nécessiter une quantité significative d'eau, en particulier dans les systèmes de grande envergure, tels que ceux utilisés dans les bâtiments industriels ou commerciaux. Dans les régions déjà confrontées à des pénuries d'eau, l'utilisation intensive de l'eau pour le refroidissement adiabatique peut aggraver la situation en ajoutant une pression supplémentaire sur les ressources hydriques locales.

# REPÈRES DE SUIVI



## LES RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES Y AVEZ-VOUS PENSÉ ?



PRIVILÉGIER UN SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT  
ADIABATIQUE RÉUTILISANT L'EAU



COUPLER SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT ADIABATIQUE À  
UN DISPOSITIF DE RÉCUPÉRATION DES EAUX DE PLUIE



## POUR SUIVRE MES ACTIONS ADAPTATIVES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

+/- : indicateur quantitatif

★ : indicateur qualitatif

INDICATEURS DE MOYENS	INTERPRÉTATION
 Pourcentage de recommandations essentielles suivies (%)	 Le maximum de recommandations doit être mis en œuvre

 Consommation d'eau mensuelle (m <sup>3</sup> )	 A minimiser
--	---

INDICATEURS DE RÉSULTATS	INTERPRÉTATION
 Comparaison entre la température intérieure avec méthode adiabatique et celle d'une situation témoin* (°C)	 Température intérieure avec méthode adiabatique < celle de la situation témoin*
 Comparaison entre la consommation énergétique avec méthode adiabatique et celle d'une situation témoin* (kWh)	 Consommation énergétique avec méthode adiabatique < celle de la situation témoin*
 Pourcentage des besoins en froid couverts par la méthode adiabatique (%)	 A maximiser

\* La situation témoin est définie par les paramètres fixés permettant d'isoler l'influence de l'action adaptative (conditions similaires : météo, heure de mesure, espace, etc.).



## OUTIL

● Le Cerema a conçu l'[outil RITE \(Risque d'Inconfort Thermique d'Été\)](#) pour évaluer rapidement le confort d'été à l'intérieur des nouvelles constructions ou rénovations en réponse au changement climatique. Accessible à tous les acteurs du secteur du bâtiment, RITE est pour l'instant développé que pour l'habitation.

## EN SAVOIR PLUS

Agence Parisienne du Climat (APC) (2020), [Le rafraîchissement adiabatique : alternative naturelle à la climatisation](#)

Agence Régionale de l'Environnement et des Nouvelles Energies (ARENE), Île-de-France et Institut pour la Conception Écoresponsable du Bâti (ICEB) (2014), [Guide bio-tech : confort d'été passif](#)

Guide bâtiment durable Brussels (2016), [Refroidissement adiabatique](#)

PROFEEL (2021), [Les solutions de rafraîchissement adiabatique dans les bâtiments tertiaires en rénovation](#)

