

Fiche réalisée par ALTE69(VP)  
Mise à jour 29/08/2019

En été, les températures extérieures élevées peuvent générer inconfort et surchauffe dans l'habitat. Lors des travaux de rénovation énergétique, il est possible d'améliorer le confort d'été sans avoir recours à un climatiseur qui augmenterait les consommations électriques du logement. **Ce document a pour but de présenter ces principes afin de garantir la protection du logement contre la chaleur, particulièrement dans le cas de l'isolation d'une toiture.**

## → L'inertie thermique

L'**inertie thermique** est la capacité des matériaux à stocker de la chaleur et à la restituer petit à petit en réduisant les variations de température.

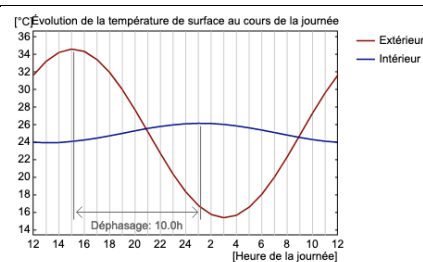
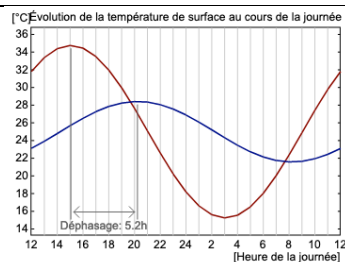
**Le déphasage** représente le temps que met une température élevée pour traverser une épaisseur donnée de matériau.

L'utilisation de matériaux denses isolants permet d'augmenter l'**inertie thermique** de la paroi et donc de ralentir le transfert de chaleur. Elle possèdera un **déphasage** plus important.

### Illustration de la notion de déphasage et d'inertie thermique

Déphasage court – 5h

Déphasage long – 10h



Source, <https://www.ubakus.de/>

#### Bioclimatisme et choix d'isolant.

rendez-vous sur : le [site web](#) de l'Espace INFO-ÉNERGIE Rhône-Métropole de Lyon, rubrique "performance du bâti">"L'isolation"

#### Lecture des graphiques :

Avec un déphasage de 10h, nous constatons que la température intérieure varie de 2°C contre 6°C avec un déphasage de 5h.

#### Position de l'isolation

La position de l'isolation va fortement influencer sur l'inertie du bâtiment.

Pour conserver l'inertie thermique des murs, on préférera une isolation par l'extérieur à une isolation par l'intérieur. Exemple : maison en pierre ou en pisé.

#### Matériaux denses en ajout de poids

Avant d'intervenir, la charpente et/ou la structure sont à contrôler pour s'assurer que le dimensionnement est suffisant pour supporter la charge ajoutée.

### ▲ Les critères de choix de matériaux

Les deux paramètres à prendre en compte sont la **densité** (masse volumique) et la **chaleur spécifique** des matériaux composant la paroi. Plus ces valeurs sont élevées, plus l'inertie de la paroi sera importante. Le type de matériau isolant, l'épaisseur et la mise en œuvre vont donc avoir une incidence sur le confort d'été. Lors du choix de l'isolant, il faut s'assurer :

- **Chaleur massique (ou chaleur spécifique) > 2000 J/kg.K**
- **Masse volumique (ou densité) > 50 Kg/m<sup>3</sup>**
- **Conductivité thermique  $\lambda$  (lambda) : plus petit possible, W/(m.K)**

### ▲ Le Conseil INFO-ÉNERGIE

Un déphasage important, 10h-12h, permettra de réaliser une ventilation nocturne pour évacuer la chaleur lorsque la température extérieure sera plus basse.

Par ailleurs, une bonne **étanchéité à l'air** et la création d'une **lame d'air ventilée** entre la surface recevant le rayonnement solaire et l'isolant vont améliorer les qualités thermiques en été et en hiver de la paroi, notamment dans le cas de l'isolation des rampants de toiture.

## → Isolation de toiture - déphasage et matériau isolant

▲ Au regard du confort d'été, exemple de temps de déphasage pour une résistance thermique identique.

Calculs réalisés sur : <http://www.cd2e.com/>

Pour un calcul de déphasage, la composition complète de la paroi est à prendre en compte.

ISOLATION DE COMBLES - $R \geq 7$ m <sup>2</sup> K/W (Eligible aux aides)					
Matériau	Conductivité thermique moy.	Epaisseur moy.	Masse volumique moy.	Chaleur spécifique moy.	Déphasage moy
Isolant synthétique / Isolant minéral	0,032 - 0,038 W/m.K	25-30 cm	20-30 kg/m <sup>3</sup>	900 -1450 J/kg.K	Env. 5 h
Isolant bio-sourcé	0,038 - 0,04 W/m.K	Env. 30 cm	50 kg/m <sup>3</sup>	2000 J/kg.K	> 10 h

2/2

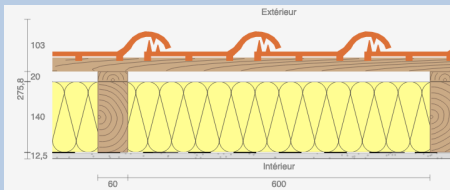
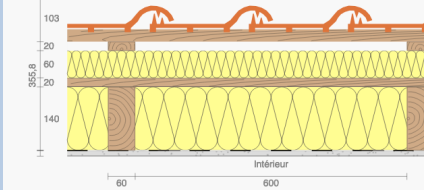
Source, <http://www.cd2e.com>, outil de de calcul automatique de résistance et de déphasage thermiques et « L'isolation thermique écologique » de Jean-Pierre Oliva et Samuel Courgey.

Avec une résistance thermique équivalente, on constate que **le temps de déphasage est de 10h avec un isolant bio-sourcé dense et sera de 5h en moyenne avec une laine minérale.**

Calculs réalisés sur : <https://www.ubakus.de/>

Pour un calcul de déphasage, la composition complète de la paroi est à prendre en compte.

▲ Mes combles sont isolés et je fais des travaux de toiture, est-ce que j'isole par l'extérieur en complément de l'existant ?

Isolation combles existante – Laine de verre 14 cm	Isolation combles existante – Laine de verre 14cm + Isolation extérieur – Fibre de bois 6cm (non éligible aux aides)
	
Déphasage moyen 4h	Déphasage moyen 11h

Le complément d'isolation avec un matériau dense (fibre de bois) a permis de doubler le déphasage thermique.

Réaliser un **sarking (isolation de toiture par l'extérieur) en complément d'une isolation existante** permet de bénéficier des avantages du sarking et de limiter ses inconvénients. Notamment le surcoût à l'investissement, les contraintes administratives et techniques. Il est nécessaire d'étudier au cas par cas chaque situation.

### ▲ Conclusion

Une forte inertie est donc un atout pour le confort d'été. Le choix du bon isolant complété par une ventilation nocturne permettent de rafraîchir le logement sans installer de climatisation. Je contacte mon espace INFO>ENERGIE pour connaître les aides, puis je fais des devis.

### ▲ Pour aller plus loin

Les grands principes de l'architecture bio-climatique, espace INFO-ENERGIE69, [Votre Projet/Construire /Prendre en compte l'environnement-aspect bioclimatique](#)  
Guide pratique [Chaud dehors, frais dedans, Garder son logement frais en été, ADEME](#)

Avec le soutien de :