

Coût des performances

Objectifs

Le confort d'été, l'inertie, le déphasage, les performances thermiques, le transfert de vapeur d'eau, etc. sont autant de notions qu'il est important de maîtriser pour choisir des matériaux performants.

Le coût final est très souvent un critère de choix, mais afin de mieux comparer, est-ce que le rapport qualité/prix ne serait pas plus intéressant ?

De plus afin d'être objectif sur les performances d'une paroi, il est essentiel de comparer un ensemble de matériaux (qui constituent la paroi) plutôt qu'un élément unique (exemple : un isolant).

Alors comment bien choisir ces matériaux et à quel prix ? Cette fiche vous permettra d'obtenir des éléments de réponse.

Principe du coût des performances

Le principe est simple, afin de déterminer le coût des performances, il suffit de diviser le coût total de la paroi par la valeur de la performance que l'on souhaite évaluer.

Exemple :

Une paroi coûte 170 €/m², et a une résistance thermique de 4 m².K/W.

Le coût des performances sera : $170/4 = 42.5$ €/m².K/W) soit 42.5 euros pour une unité de résistance thermique (R=1).

Une paroi coûte 230 €/m², et a une résistance thermique de 7 m².K/W.

Le coût des performances sera : $230/7 = 32.86$ €/m².K/W) soit 32.86 euros pour une unité de résistance thermique (R=1).

⇒ **Ce calcul permet d'estimer, à performances égales, le coût d'une paroi par rapport à une autre.**

Dans l'exemple présenté, on constate que la paroi à 230 €/m² présente un coût de performance plus faible que la paroi à 170 €/m², car sa résistance thermique est plus importante. Il est donc plus avantageux d'investir dans la seconde paroi si l'on souhaite réaliser des économies d'énergies.

Etude de cas

Condition de l'étude

- | | |
|---|-------|
| ○ Paroi verticale donnant sur l'extérieur | |
| ○ Zone climatique | H2a |
| ○ Altitude | 35 m |
| ○ Température intérieure | 19°C |
| ○ Humidité relative intérieure | 67.5% |

Comparaison de 4 parois

➤ Paroi 1 : construction traditionnelle

○ Enduit plâtre ($\mu = 15$)	1 cm
○ Brique plâtrière	3.5 cm
○ Laine de verre ($\rho = 27, \lambda = 0.032$) avec pare-vapeur intégré	16 cm
○ Parpaings creux	20 cm
○ Enduit ciment ($\mu = 55$)	2.3 cm

➤ Paroi 2 : ossature bois, laine minérale et panneau OSB

○ Lambris	1cm
○ lame d'air ventilée	1.5 cm
○ Pare vapeur	
○ OB + laine de verre ($\rho = 27, \lambda = 0.032$)	22 cm
○ Panneau OSB	1.2 cm
○ Film pare-pluie	
○ lame d'air ventilée	4.5 cm
○ Bardage bois	2.1 cm

➤ Paroi 3 : ossature bois, laine minérale et panneau fibres de bois

○ Lambris	1cm
○ lame d'air ventilée	1.5 cm
○ Pare vapeur	
○ OB + laine de verre ($\rho = 27, \lambda = 0.032$)	22 cm
○ Panneau fibres de bois (contreventement et pare-pluie)	2.2 cm
○ lame d'air ventilée	4.5 cm
○ Bardage bois	2.1 cm

➤ Paroi 4 : ossature bois, laine biosourcés et panneau fibres de bois

○ Lambris	1cm
○ lame d'air ventilée	1.5 cm
○ Pare vapeur	
○ OB + laine de verre ($\rho = 55, \lambda = 0.038$)	22 cm
○ Panneau fibres de bois (contreventement et pare-pluie)	2.2 cm
○ lame d'air ventilée	4.5 cm
○ Bardage bois	2.1 cm

Résultats

(pour une période journalière)

	Coût total fourni posé	Taux de condensats cumulé	Résistance thermique	Déphasage	Amortissement	Capacité thermique intérieure
Paroi traditionnelle	176.11 €/ m ²	0.169 kg/m ²	5.52 m ² .K/W	9.25 h	36 %	43 839 J/m ² .K
Coût des perf.	-	-	31.9€/(m².K/W)	19€/h	6 339€/%	0.402€/(J/m².K)
Ossature bois + laine minérale + OSB	265.56 €/ m ²	0 kg/m ²	7.04 m ² .K/W	2.85 h	93.5 %	12 080 J/m ² .K
Coût des perf.	-	-	37.7€/(m².K/W)	93.1€/h	24 833€/%	2.20€/(J/m².K)
Ossature bois + laine minérale + fibres de bois	264.61 €/ m ²	0 kg/m ²	7.41 m ² .K/W	3.41 h	90.6 %	12 270 J/m ² .K
Coût des perf.	-	-	35.7€/(m².K/W)	77.5€/h	23 969€/%	2.16€/(J/m².K)
Ossature bois + biosourcés + fibres de bois	278.30 €/ m ²	0 kg/m ²	6.41 m ² .K/W	8.37 h	48.9 %	15 468 J/m ² .K
Coût des perf.	-	-	43.4€/(m².K/W)	33.3€/h	13 605€/%	1.80 €/(J/m².K)

Quel choix ?

Lors que vous choisissez vos matériaux, il faut d'abord déterminer les objectifs que vous souhaitez atteindre pour votre confort :

- Limiter le risque de condensation ¹
- Augmenter la résistance thermique
- Valoriser le confort d'été (déphasage, amortissement) ²
- Apporter de l'inertie au bâtiment (capacité thermique intérieure) ³.

Pensez également à la destination du bâtiment (cf. fiche sur l'inertie), rien ne sert d'apporter de l'inertie à une pièce qui ne sera utilisée que 3 fois par mois (exemple : salle de réunion).

Procédons par élimination :

➤ Risque de condensation

La paroi traditionnelle ne répond pas aux critères de performances souhaitées. Bien que son coût soit le plus faible, elle ne permet pas un transfert de vapeur d'eau correct (même en augmentant l'épaisseur d'isolant). Le taux de condensats cumulé indique un fort risque de condensation.

C'est une paroi qui se dégradera très rapidement et dont les performances énergétiques seront amoindries par l'humidité (moisissures, dégradations des enduits et peintures, diminution de la résistance thermique...).

¹ Fiche pédagogique : Risque de condensation et point de rosée (publication du 23/05/2012)

² Fiche pédagogique : Déphasage et amortissement (publication du 06/06/2012)

³ Fiche pédagogique : Inertie du bâtiment (publication du 11/07/2012)

Données économiques



Logiciel d'estimation économique et thermique des parois opaques.

➤ Résistance thermique

Si l'on place notre exigence sur la résistance thermique des parois opaques, nous constatons que le coût des performances ainsi que la performance elle-même sont quasiment égales quelque soit la paroi (laine minérale ou laine de bois, OSB ou fibres de bois).

➤ Déphasage

Si l'on souhaite favoriser le déphasage et donc le confort d'été, il semble que la laine de bois + fibres de bois soit plus appropriée, 33.3 €/par heure déphasée avec 8,37 h de déphasage. Ces données sont nettement plus avantageuses d'un point de vu financier et énergétique.

➤ Facteur d'amortissement

Pour ce qui est du facteur d'amortissement, la réflexion est la même que pour le déphasage. En choisissant une paroi OB laine biosourcée et fibres de bois, vous diminuez le pourcentage d'amortissement et donc vous augmentez le confort d'été.

➤ Capacité thermique intérieure

Les coûts des performances sont à peu près similaires, et les performances finales également.

Conclusion

Si vos objectifs sont de favoriser la résistance thermique et l'inertie, vous pouvez travailler avec des matériaux mixtes, comme la laine minérale et le panneau en fibre de bois.

En revanche, si vous souhaitez valoriser le confort d'été, il faudra plutôt vous orienter vers des produits biosourcés qui présentent de meilleures performances hygrothermiques et économiques.

Ce type d'étude économique permet de « relativiser » le coût final.

En l'associant aux performances des matériaux, on met en valeur la « rentabilité » de certains systèmes constructifs ou produits par rapport à d'autres.

Le choix est ainsi facilité grâce à la comparaison des coûts des performances.