Pages déperditions...

[Début de la visite](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/debvis.htm)

[Plan du site](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/plan.htm)

[La règlementation thermique](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/deperditions/rt.htm)

[Déperditions (méthode RT)](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/deperditions/deperd_rt.htm)

[Déperditions simplifiées](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/deperditions/deperd_simplifiee.htm)

[Températures de base](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/deperditions/temp_base.htm)

Exemples de calculs...

Pont thermiques...

Matériaux...

**>>**

**CALCULS SIMPLIFIÉS DES DÉPERDITIONS**

Le calcul des déperditions calorifiques peut être très complexe si l'on souhaite une assez bonne précision, car il nécessite l'emploi de nombreuses formules et pour cela, il y a la page "[**Calcul des déperditions**](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/deperditions/deperd_rt.htm)" où il est possible d'avoir accès à des exemples permettant de mieux comprendre les principes de calculs.

Ici je vais donner des formules simples pour déterminer les déperditions calorifiques d'une pièce ou d'un logement afin d'avoir une idée de ce qu'elles peuvent représenter.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| puce | **Calculs simplifiés des déperditions.**

|  |  |
| --- | --- |
| puce | *1ère méthode.*Pour avoir une idée des déperditions calorifiques approximatives du logement, multiplier le volume de la pièce par 40 Watts.DT = V x 40V = volume en m3 du logement ou de la pièce40 Watts = puissance moyenne toutes régions confondues |
| puce | *2ème méthode.*DT = Ubât x V x DeltaTV = volume en m3 du logement ou de la pièceDeltaT = est la différence entre la température de base (voir la page "[**Température de base**](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/deperditions/temp_base.htm)") extérieure et la température désirée à l'intérieur de la pièce.Ubât est le coefficient (ici détourné puisque normalement en W/(m².K) ) des déperditions en Watts par mètre cube par degré Kelvin ou Celsius.Ubât = 0,75 W/(m3.K) habitation conforme à la RT en vigueur (construit après le 2 juin 2001 mais bon nombre de logements antérieurs à cette date étaient déjà conformes à la RT en vigueur).Ubât = 0,90 W/(m3.K) habitation très bien isolée.Ubât = 1 W/(m3.K) habitation bien isolée.Ubât = 1,2 W/(m3.K) habitation mal isolée.Ubât = 1,4 W/(m3.K) habitation non isolée. |

 |
| puce | **Calculs plus précis.**Le calcul des déperditions, si il doit être plus précis, doit se faire pièce par pièce. Pour chaque pièce les déperditions sont à calculer pour chacune des parois (mur, plafond, plancher, fenêtre, porte) donnant sur l'extérieur, le sol ainsi que sur les locaux non chauffés (T° inférieure à 12°C) et du volume d'air renouvelé. Ici j'ai simplifié les formules car j'ai déjà effectué une partie des calculs pour avoir les résultats se trouvant dans les tableaux plus bas dans cette page qui vont servir à définir le coefficient U.Pour une méthode plus précise encore, voir la page "[**Calcul des déperditions**](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/deperditions/deperd_rt.htm)".Déperditions surfacique :Up pour les parois opaques verticales (murs).Uf pour les parois horizontales (plancher haut ou bas).Uw pour les ouvertures (porte d'entrée, fenêtre, porte fenêtre).Déperditions par ponts thermiques :Y pour les linéiques.X pour les ponctuels (dont je ne vais pas tenir compte ici).Les 6 formules (simplifiées malgré tout) à utiliser sont les suivantes :Pour les parois verticales opaques donnant sur l'extérieur :DD = ((A x Up) + (L x Y)) x DeltaTPour les parois verticales opaques donnant sur un local non chauffé :DU = ((A x Up) + (L x Y)) x DeltaT x bPour les ouvertures donnant sur l'extérieur :DD = ((A x Uw) + (L x Y)) x DeltaTPour les planchers hauts (plafonds) ou bas, donnant sur l'extérieur :DD = ((A x Uf) + (L x Y)) x DeltaTPour les planchers hauts (plafonds) ou bas, donnant sur un local non chauffé :DU = ((A x Uf) + (L x Y)) x DeltaT x bPour le renouvellement d'air :DV = V x 0,34 x DeltaT.- D(n) est la déperdition de chaleur en Watts par heure.- A la surface en m² (veiller à bien écrire en m²).- U(i) est le coefficient de transmission surfacique en W/(m².K) représentant la déperdition en Watts pour 1 m² quand la différence des 2 cotés de la paroi est de 1°C (voir tableaux pour le déterminer).- Y est le coefficient de transmission linéique en W/(m.K) = 0,22 (coefficient moyen que j'ai défini de manière arbitraire aux vues des innombrables coefficients linéiques existant) pour les murs, planchers et plafonds, et 0,18 pour les ouvertures (portes d'entrées, portes fenêtres, fenêtres, etc...) représentant la déperdition en Watts pour 1 m de longueur quand la différence des 2 cotés de la paroi est de 1°C (pour plus de précision, voir les valeurs par défaut dans les pages correspondantes).- L est le périmètre en mètre du mur, plafond et plancher (veillez à bien écrire en mètres). - DeltaT est la différence entre la température de base extérieure (voir la page "[**Température de base**](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/deperditions/deperd_simplifiee.htm#Temp de base)") et la température désirée à l'intérieur de la pièce, 16°C à 18°C pour une chambre, 19°C à 22°C pour un salon, 22°C à 24°C pour une salle de bain.- DV est la déperdition de chaleur par renouvellement d'air en Watts par heure.- V le volume en m3 de l'air renouvelé dans la pièce (voir règle de calcul "Volume d'entrée d'air de renouvellement." ci-dessous).- b est le coefficient réducteur du fait que la paroi donne sur un local non chauffé et non sur l'extérieur. Pour un résultat précis, voir la page "Calcul des déperditions (RT2000)" au paragraphe "[**coefficient Ubât**](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/deperditions/deperd_rt.htm#Coefficient Ubât.)"Ici, comme les calculs sont simplifiés, b = 0,90

|  |  |
| --- | --- |
| puce | *Coefficient Up pour les murs (parois opaques verticales).*Pour déterminer le coefficient Up en fonction du mur et de l'épaisseur de l'isolant, les 2 tableaux (A, B) ci-dessous sont nécessaires. Dans un 1er temps il faut trouver la résistance thermique du mur en fonction du matériau qui le constitue. Pour cela prendre, dans la colonne de gauche du tableau A, le matériau qui convient puis dans la ligne du haut, l'épaisseur de celui-ci ou l'épaisseur immédiatement inférieure puis lire la résistance thermique R à l'intersection. Exemple : brique creuse de 22 cm, prendre 20 cm ce qui donne R = 0,40 ceci fait se reporter au tableau B. Dans la colonne de gauche chercher la résistance correspondante puis dans la ligne du haut, l'épaisseur du complexe de doublage et à l'intersection on peut lire le coefficient Up. Exemple : résistance R = 0,40 isolant = 80 + 10 on peut donc lire Up = 0,39. Plus l'isolant est épais moins la résistance du matériau constituant le mur a d'incidence sur Up. |
| puce | *Coefficient Uf pour les planchers et plafonds.*Pour déterminer le coefficient Uf du plancher et du plafond, il faut procéder de la même manière que pour le mur mais en utilisant les tableaux (C, D, E) ci-dessous. Tableau D pour le plancher et tableau E pour le plafond. Pour trouver la résistance du plancher et du plafond utiliser le tableau commun C. Prendre dans la colonne de gauche le plancher ou plafond qui correspond puis dans la ligne du haut l'épaisseur qui convient, à l'intersection on peut lire la résistance thermique R. Exemple : plancher avec entrevous (ourdis entre poutres béton) + chape de 5 cm épaisseur 250 mm R = 0,22. Plafond en placoplâtre BA13 avec plancher en panneau de particules agglomérées épaisseur 22mm R = 0,18. Une fois la résistance thermique R définie se reporter, pour le plancher, sur le tableau D et pour le plafond, sur le tableau E, procéder de la même manière que pour le mur. Exemple : plancher R = 0,22 isolant en panneaux de polystyrène de 60mm (2x30mm) sous chape Uf = 0,49. Plafond R = 0,18 matelas isolant (laine de verre) épaisseur 200mm Uf = 0,19 |
| puce | *Volume d'entrée d'air de renouvellement.*Pour définir le cubage d'air de renouvellement nécessaire on procède de la façon suivante. On attribue pour les pièces dites humides, une bouche d'extraction de 30 m3 par WC, 45 m3 par salle de bain et 45/90 m3 pour la cuisine(pour les débit d'hygiène réglementaires, voir les tableaux à la page "Calcul des déperditions (RT2000)" au paragraphe "[**Déperditions par renouvellement d'air**](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/deperditions/deperd_rt.htm#Déperditions par renouvellement dair.)"). Pour déterminer le coefficient Q (exprimé en m3/h) afin d'avoir le volume d'entrée d'air dans les pièces dites sèches, faire la somme de ces cubages puis la diviser par la surface habitable du logement, ensuite multiplier Q par la surface de la pièce. Exemple : logement de 115 m² entrée à définir pour une pièce de 16 m² : 30 + 45 + 90 = 165 m3/h Q = 165 / 115 m² = 1,43. Q x 16 = 22,88 arrondi à 30 m3/h. Une amenée d'air frais de 30 m3 sera à installer dans cette pièce (en général dans la traverse haute de la fenêtre). |
| puce | *Exemple de calcul pour une pièce.*Pour une pièce à 22°CTempérature de base -15°C- 1 mur extérieur en briques de 22 cm de 2,5 m de haut par 4,5 m de long avec complexe de doublage 100+10, R = 0,40 Up = 0,32- 1 fenêtre de 1,2 m par 1,2 m en double vitrage standard, Uw = 3,5- 1 plancher épaisseur 250 mm avec entrevous, isolant de 60 mm et chape de 5 cm, de 4,5 m de long par 3,5 m de large (b = 0,90)- 1 plafond en BA13 avec panneaux agglomérés de 22 mm et laine de verre de 200 mm, de 4,5 m de long par 3,5 m de large donnant sur des combles fortement ventilés donc aucun coefficient b car T° combles = T° extérieure. R = 0,18 Uf = 0,26 (dans le cas où les combles sont faiblement ventilés, des valeurs par défaut sont données à la page "Calcul des déperditions (RT2000)" au paragraphe "[**Espaces non chauffés**](http://herve.silve.pagesperso-orange.fr/deperditions/deperd_rt.htm#Espaces non chauffés.)")- 1 mur intérieur en briques de 15 cm de 2,5 m de haut par 3 m de long avec complexe de doublage 100+10 donnant sur un garage non chauffé. (b = 0,90)- 1 entrée d'air de VMC (ventilation mécanique contrôlée) de 30 m3 |

 |

****

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nature des parois** | **dimensions en m** | **VMCm3** | **Surface mur - Surface fenêtre** | **U** | **S x U** | **Y** | **Y x L** | **(S x U) + (Y x L)** | **DeltaT** | **Coefficient b** | **résultatsen Watts** |
| **longueur** | **largeur** | **hauteur** | **surface** | **volume** | **Surface nette** |
| **mur extérieur** | 4,5 | - | 2,5 | 11,25 | - | 9,81 | 0,32 | 3,13 | 0,22 | 3,08 | 6,21 | 37 | - | 264,35 |
| **fenêtre** | - | 1,2 | 1,2 | 1,44 | - | - | 3,5 | 5,04 | 0,18 | 0,86 | 5,90 | - | 251,04 |
| **mur intérieur** | 3 | - | 2,5 | 7,5 | - | - | 0,33 | 2,48 | 0,22 | 2,42 | 4.90 | **0,90** | 163,17 |
| **plancher** | 4,5 | 3,5 | - | 15,75 | - | - | 0,49 | 7,71 | 0,22 | 3,52 | 11,23 | **0,90** | 373,96 |
| **plafond** | 4,5 | 3,5 | - | 15,75 | - | - | 0,26 | 4,09 | 0,22 | 3,52 | 7,61 | - | 243,52 |
| **ventilation** | - | 30 | - | **Chaleur massique de l'air** | **0,34** | - | 377,40 |
| **Total en Watts** |  | **1673,44** |

Pour définir la puissance de la chaudière il faut totaliser la puissance de tous les radiateurs et rajouter 20% à cette somme pour prendre en compte les diverses pertes, conduites, marche en discontinue, etc...
Cette surpuissance peut être annulée si l'installation de chauffage est prévue pour fonctionner en chaleur douce (radiateurs surdimensionnés) car la température de départ chaudière sera, dans les conditions extérieures de base, inférieure à la puissance maximale de la chaudière.

Si la chaudière est couplée à un ballon sanitaire et si il n'y a pas de priorité à la production d'ECS rajouter à la puissance totale environ 2000 Watts pour un ballon de 150 litres et 3000 Watts pour un ballon de 200 litres.

Note : Il est évident que le résultat obtenu de cette manière n'est pas aussi précis que s'il avait été obtenu avec les méthodes conforme à la RT2000 car il ne faut pas perdre de vu que les coefficients ont été définis de manière arbitraire. Mais malgré tout, ce résultat ainsi obtenu donne déjà une bonne idée de ce que peuvent représenter les déperditions de la pièce prise en exemple.

**Tableau A**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **épaisseur en cm** |
| **Matériaux** | **10** | **15** | **20** | **25** | **30** | **35** | **40** | **50** | **60** | **80** |
| **Brique pleine** | 0,08 | 0,13 | 0,17 | 0,21 | 0,26 | 0,30 | 0,34 |  |  |  |
| **Brique creuse** | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | O,80 |  |  |  |
| **Parpaing** | 0,12 | 0,18 | 0,25 | 0,31 | 0,37 | 0,43 |  |  |  |  |
| **Pierre** |  |  |  |  | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,16 | 0,20 | 0,26 |
| **Béton** | 0,05 | 0,08 | 0,11 | 0,14 | 0,17 |  |  |  |  |  |
| **Béton cellulaire** | 0,47 | 0,71 | 0,95 | 1,19 | 1,43 | 1,66 |  |  |  |  |
|  | **Résistance thermique R du matériau composant le mur** |

**Tableau B**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Sans isolant** | **Isolant + brique plâtrière** | **Complexe de doublage : isolant + BA13** |
|  | x | **0** | **100 + 50** | **20 + 10** | **30 + 10** | **40 + 10** | **50 + 10** | **60 + 10** | **70 + 10** | **80 + 10** | **90 + 10** | **100 + 10** |
| **Résistance R du matériau composant le mur** | **0,05** | 4,00 | 0,35 | 1,33 | 0,99 | 0,80 | 0,66 | 0,57 | 0;50 | 0,44 | 0,40 | 0,36 |
| **0,08** | 3,57 | 0,35 | 1,27 | 0,96 | 0,79 | 0,65 | 0,56 | 0,49 | 0,44 | 0,40 | 0,36 |
| **0,10** | 3,33 | 0,34 | 1,24 | 0,95 | 0,77 | 0,64 | 0,55 | 0,49 | 0,43 | 0,39 | 0,36 |
| **0,11** | 3,23 | 0,34 | 1,22 | 0,94 | 0,76 | 0,64 | 0,55 | 0,49 | 0,43 | 0,39 | 0,36 |
| **0,12** | 3,33 | 0,34 | 1,21 | 0,93 | 0,75 | 0,63 | 0,55 | 0,48 | 0,43 | 0,39 | 0,36 |
| **0,13** | 3,03 | 0,34 | 1,20 | 0,92 | 0,75 | 0,63 | 0,55 | 0,48 | 0,43 | 0,39 | 0,35 |
| **0,14** | 2,94 | 0,34 | 1,18 | 0,91 | 0,74 | 0,63 | 0,54 | 0,48 | 0,43 | 0,39 | 0,35 |
| **0,16** | 2,78 | 0,34 | 1,15 | 0,90 | 0,73 | 0,62 | 0,54 | 0,47 | 0,42 | 0,38 | 0,35 |
| **0,17** | 2,70 | 0,34 | 1,14 | 0,89 | 0,73 | 0,62 | 0,53 | 0,47 | 0,42 | 0,38 | 0,35 |
| **0,18** | 2,63 | 0,33 | 1,13 | 0,88 | 0,72 | 0,61 | 0,53 | 0,47 | 0,42 | 0,38 | 0,35 |
| **0,20** | 2,50 | 0,33 | 1,10 | 0,87 | 0,71 | 0,60 | 0,53 | 0,46 | 0,42 | 0,38 | 0,35 |
| **0,21** | 2,44 | 0,33 | 1,09 | 0,86 | 0,71 | 0,60 | 0,52 | 0,46 | 0,42 | 0,38 | 0,34 |
| **0,25** | 2,22 | 0,33 | 1,04 | 0,83 | 0,69 | 0,59 | 0,51 | 0,45 | 0,41 | 0,37 | 0,34 |
| **0,26** | 2,17 | 0,33 | 1,03 | 0,82 | 0,68 | 0,58 | 0,51 | 0,45 | 0,41 | 0,37 | 0,34 |
| **0,30** | 2,00 | 0,32 | 0,99 | 0,80 | 0,66 | 0,57 | 0,50 | 0,44 | 0,40 | 0,36 | 0,33 |
| **0,31** | 1,96 | 0,32 | 0,98 | 0,79 | 0,66 | 0,57 | 0,50 | 0,44 | 0,40 | 0,36 | 0,33 |
| **0,34** | 1,85 | 0,32 | 0,95 | 0,77 | 0,65 | 0,56 | 0,49 | 0,44 | 0,39 | 0,36 | 0,33 |
| **0,37** | 1,75 | 0,32 | 0,93 | 0,75 | 0,63 | 0,55 | 0,48 | 0,43 | 0,39 | 0,36 | 0,33 |
| **0,40** | 1,67 | 0,31 | 0,90 | 0,74 | 0,62 | 0,54 | 0,48 | 0,43 | 0,39 | 0,35 | 0,32 |
| **0,43** | 1,59 | 0,31 | 0,88 | 0,72 | 0,61 | 0,53 | 0;47 | 0,42 | 0,38 | 0,35 | 0,32 |
| **0,47** | 1,49 | béton cellulaire |
| **0,50** | 1,43 | 0,30 | 0,83 | 0,69 | 0,59 | 0,51 | 0,45 | 0,41 | 0,37 | 0,34 | 0,31 |
| **0,60** | 1,25 | 0,30 | 0,76 | 0,64 | 0,55 | 0,49 | 0,43 | 0,39 | 0,36 | 0,33 | 0,30 |
| **0,70** | 1,11 | 0,29 | 0,71 | 0,60 | 0,53 | 0,46 | 0,42 | 0,38 | 0,35 | 0,32 | 0,30 |
| **0,71** | 1,10 | béton cellulaire |
| **0,80** | 1,00 | 0,28 | 0,66 | 0,57 | 0,50 | 0,44 | 0,40 | 0,36 | 0,33 | 0,31 | 0,29 |
| **0,95** | 0,87 | béton cellulaire |
| **1,19** | 0,72 | béton cellulaire |
| **1,43** | 0,61 | béton cellulaire |
| **1,66** | 0,53 | béton cellulaire |
| - | **Coefficient Up des murs avec ou sans isolant** |

**Tableau C**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nature du plancher / plafond** | **épaisseur en mm** |
| **Placoplâtre** | **Bois** | **Béton** |
| **10** | **13** | **19** | **26** | **22** | **28** | **30** | **150** | **200** | **250** |
| **Plancher / plafond en béton plein** |  |  |  |  |  |  |  | 0,08 | 0,11 | 0,14 |
| **Plancher en béton plein + chape de 5 cm** |  |  |  |  |  |  |  | 0,12 | 0,15 | 0,19 |
| **Plancher / plafond avec entrevous** |  |  |  |  |  |  |  | 0,11 | 0,13 | 0,18 |
| **Plancher avec entrevous + chape de 5 cm** |  |  |  |  |  |  |  | 0,15 | 0,17 | 0,22 |
| **Plancher en bois sur solives** |  |  |  |  | 0,14 | 0,18 | 0,20 |  |  |  |
| **Plafond en placoplâtre** | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |  |  |  |  |  |  |
| **Plafond en placoplâtre + aggloméré de 22mm** | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,21 |  |  |  |  |  |  |
|  | **Résistance thermique R du ou des matériaux composant le plancher / plafond** |

**Tableau D**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Sans isolant** | **Isolant en panneaux . épaisseur en mm** | **Matelas isolant (laine de verre). épaisseur en mm** |
| **Résistance thermique R du ou des matériaux composant le plancher** |  | **20** | **40** | **60** | **100** | **160** | **200** |
| **0,08** | 2,38 | 1,09 | 0,71 | 0,52 | 0,34 | 0,23 | 0,19 |
| **0,11** | 2,22 | 1,05 | 0,69 | 0,51 | 0,34 | 0,23 | 0,19 |
| **0,12** | 2,18 | 1,04 | 0,69 | 0,51 | 0,34 | 0,23 | 0,19 |
| **0,13** | 2,13 | 1,03 | 0,68 | 0,51 | 0,34 | 0,23 | 0,18 |
| **0,14** | 2,09 | 1,02 | 0,68 | 0,51 | 0,34 | 0,23 | 0,18 |
| **0,15** | 2,04 | 1,01 | 0,67 | 0,50 | 0,34 | 0,22 | 0,18 |
| **0,17** | 1,96 | 0,99 | 0,66 | 0,50 | 0,33 | 0,22 | 0,18 |
| **0,18** | 1,93 | 0,98 | 0,66 | 0,50 | 0,33 | 0,22 | 0,18 |
| **0,19** | 1,89 | 0,97 | 0,66 | 0,49 | 0,33 | 0,22 | 0,18 |
| **0,20** | 1,85 | 0,96 | 0,65 | 0,49 | 0,33 | 0,22 | 0,18 |
| **0,22** | 1,79 | 0,95 | 0,64 | 0,49 | 0,33 | 0,22 | 0,18 |
| **Coefficient Uf du plancher avec ou sans isolant** |

**Tableau E**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Matelas isolant (laine de verre). Epaisseur en mm** |
|  |  | **Sans isolant** | **Déroulé sur dalle** | **Déroulé entre solives** |
| **Résistance thermique R du ou des matériaux composant le plafond** |  | **0** | **100** | **160** | **200** | **100** | **160** | **200** |
| **0,03** | 4,76 | 0,37 | 0,24 | 0,19 | 0,44 | 0,31 | 0,26 |
| **0,04** | 4,55 | 0,37 | 0,24 | 0,19 | 0,44 | 0,31 | 0,26 |
| **0,05** | 4,35 | 0,37 | 0,24 | 0,19 | 0,44 | 0,31 | 0,26 |
| **0,07** | 4,00 | 0,37 | 0,24 | 0,19 | 0,44 | 0,31 | 0,26 |
| **0,08** | 3,85 | 0,36 | 0,24 | 0,19 | 0,43 | 0,31 | 0,26 |
| **0,11** | 3,45 | 0,36 | 0,24 | 0,19 | 0,43 | 0,31 | 0,26 |
| **0,13** | 3,23 | 0,36 | 0,23 | 0,19 | 0,43 | 0,30 | 0,26 |
| **0,14** | 3,13 | 0,36 | 0,23 | 0,19 | 0,43 | 0,30 | 0,26 |
| **0,17** | 2,86 | 0,35 | 0,23 | 0,19 | 0,42 | 0,30 | 0,26 |
| **0,18** | 2,78 | 0,35 | 0,23 | 0,19 | 0,42 | 0,30 | 0,26 |
| **0,19** | 2,70 | 0,35 | 0,23 | 0,19 | 0,42 | 0,30 | 0,26 |
| **0,21** | 2,57 | 0,35 | 0,23 | 0,19 | 0,42 | 0,30 | 0,26 |
| **Coefficient Uf du plafond avec ou sans isolant** |

****