

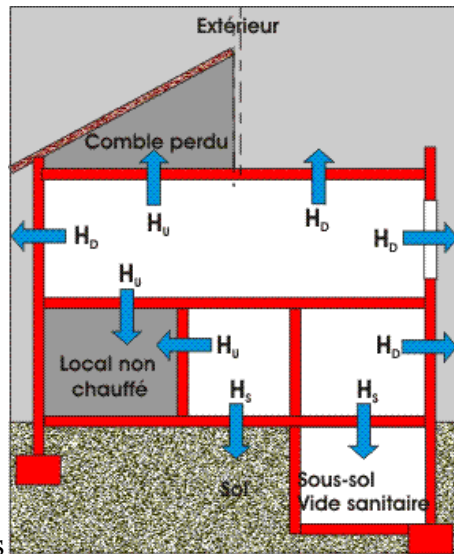
Bilan thermique

Je vous propose ci-dessous une démarche détaillée pour faire vous-même votre bilan thermique simplifié. Avant de vous lancer, reportez-vous à [théorie des transferts de chaleur](#).

Afin de simplifier les calculs et ne pas vous décourager à faire vous-même cette étude, je n'ai volontairement pas pris en compte les déperditions des ponts thermiques, les pertes par ventilation et les apports d'énergie naturels. Néanmoins, en suivant cette démarche, vous aurez une bonne approximation des déperditions de votre habitation, vous pourrez définir les priorités des travaux à réaliser et évaluer l'impact des travaux sur votre facture d'énergie. Pour une étude plus approfondie, je vous recommande de faire appel à un professionnel.

1. Faites un plan de votre logement.

Un plan à main levée est suffisant.



2. Repérez parois déperditives

Les parois déperditives à prendre en compte pour les calculs du bilan thermique sont :

- Les parois intérieures ayant face à l'extérieur.
- Les parois intérieures ayant une face sur un local non chauffé.
- Les parois intérieures étant en contact avec le sol.

Ne sont pas prises en compte pour le bilan thermique les parois isolées ($U < 0,5 \text{ W(m}^2/\text{K)}$) des locaux chauffés donnant sur des volumes intérieurs.

Exemple de parois déperditives :

- Murs de façade de votre habitation (murs; pignons)

- Sol en contact avec le sol.
- Sol donnant sur vide sanitaire ou local non chauffé
- Plafond donnant sur comble perdu
- Plafond donnant sur terrasse ou toiture.
- Portes
- Fenêtres.....

3. Calculez la resistance thermique des parois.

La résistance thermique d'une paroi est égal à la somme des resistances thermique de l'ensemble des composants.

$$R = e / \lambda \text{ [m}^2 \text{ K / W]}$$

$$R_t = R_1 + R_2 + R...$$

R = Résistance thermique [m²K/W]

e = Epaisseur [metre]

λ = conductivité thermique [lambda](#) [W/m °K]

MurSud	Lambda	Epaisseur [cm]	R
Enduit ext	1,15	1	0,01
Parpaing	0,96	25	0,26
Lame d'air		5	0,15
Brique platière	0,5	5	0,10
Enduit plâtre	0,35	1	0,03
Total		37	0,55
Resistance therm superficielle int Rsi			0,13
Resistance therm superficielle ext Rse			0,04
Total R			0,72

Calculez ainsi l'ensemble des parois (murs, plancher, toiture et menuiseries).
Rapportez l'ensemble des résultats sur un tableau récapitulatif par pièce.

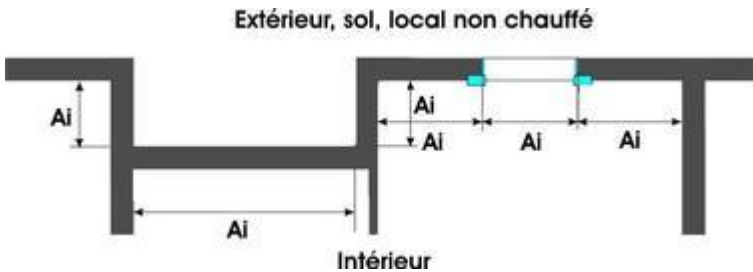
calculez le coefficient de transmission thermique U [W/m^2K]

$$U = 1 / R \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

		R	U [W/m ² .K]	Surface [m ²]	HT [W/K]	Qch [kWh]	R après travaux	H après travaux	Qch après travaux
Séjour									
Mur est	Mur type A	0,72	1,39						
Mur Nord	Mur type A	0,72	1,39						
Mur Sud	Mur type A	0,72	1,39						
Fenetre sud	Simple vitrage		4,08						
Fenetre Nord	Simple vitrage		4,08						
Porte entrée			2,79						
Total séjour									

4. Relevé des surfaces des parois déperditives.

Le relevé des dimensions doit être fait avec précision. Seules les dimensions intérieures doivent être prises pour le calcul du bilan thermique.



Rapportez les surface dans un tableaux

		R	U [W/m^2.K]	Surface [m^2]	HT [W/K]	Qch [kWh]	R après travaux	H après travaux	Qch après travaux
Séjour									
Mur est	Mur type A	0,72	1,39	13,5					
Mur Nord	Mur type A	0,72	1,39	5,4					
Mur Sud	Mur type A	0,72	1,39	4,3					
Fenetre sud	Simple vitrage		4,08	0,5					
Fenetre Nord	Simple vitrage		4,08	1,0					
Porte entrée			2,79	1,5					
Total séjour				26,2					

5. Calcul le coefficient H W/K

le coefficient H est le coefficient de déperdition du logement, en W/K

		R	U [W/m ² .K]	Surface [m ²]	HT [W/K]	Qch [kWh]	R après travaux	H après travaux	Qch après travaux
Séjour									
Mur est	Mur type A	0,72	1,39	13,5	18,7				
Mur Nord	Mur type A	0,72	1,39	5,4	7,5				
Mur Sud	Mur type A	0,72	1,39	4,3	6,0				
Fenetre sud	Simple vitrage		4,08	0,5	2,1				
Fenetre Nord	Simple vitrage		4,08	1,0	4,0				
Porte entrée			2,79	1,5	4,3				
Total séjour				26,2	42,6				

$$H = U \cdot \text{Surface} \text{ [W/K]}$$

6. calcul des besoins en chauffage Qch [Kw h]

Afin de simplifier les calculs, nous allons calculer les déperditions à travers les parois pour une température de confort moyenne de 18°C qui est la température de confort moyenne d'un logement.

$$Qch = H \cdot DJU \cdot 24 / 1000$$

Qch = besoin en chauffage [Kwh]

H = coefficient de déperdition [W/°C]

DJU = Degré de jours unifié de votre région

DJU Chartres = 2882

		R	U [W/m ² .K]	Surface [m ²]	HT [W/K]	Qch [kWh]	R après travaux	H après travaux	Qch après travaux
Séjour									
Mur est	Mur type A	0,72	1,39	13,5	18,7	1 294			
Mur Nord	Mur type A	0,72	1,39	5,4	7,5	519			
Mur Sud	Mur type A	0,72	1,39	4,3	6,0	415			
Fenetre sud	Simple vitrage		4,08	0,5	2,1	146			
Fenetre Nord	Simple vitrage		4,08	1,0	4,0	274			
Porte entrée			2,79	1,5	4,3	296			
Total séjour				26,2	42,6	2 944			

$$Q_{ch} \text{ Séjour} = 42.6 \times 2882 \times 24 / 1000 = 2946 \text{ Kwh}$$

La consommation annuelle d'énergie du séjour est donc de 2946 Kwh

7. Définissez les travaux d'ammélioration

En annalysant ainsi l'ensemble des parois pièce par pièce de votre habitation, vous pourrez évaluer les travaux à faire en priorité et mesurer leurs impacts sur votre consommation d'énergie.

Dans notre exemple, nous avons décidé d'insufler de la ouate de cellulose dans le vide d'aire.

$$\lambda_{\text{Ouate de cellulose}} = 0,041 \text{ [W/m } ^\circ\text{K]}$$

$$e = 0,05 \text{ m}$$

$$R = e / \lambda \text{ [m}^2 \text{ K / W]}$$

$$R = 0,05 / 0,041 = 1,22 \text{ [m}^2 \text{ K / W]}$$

		R	U [W/m ² .K]	Surface [m ²]	HT [W/K]	Qch [kWh]	R après travaux	H après travaux	Qch après travaux
Séjour									
Mur est	Mur type A	0,72	1,39	13,5	18,7	1 294	1,9	6,9	480
Mur Nord	Mur type A	0,72	1,39	5,4	7,5	519	1,9	2,8	192
Mur Sud	Mur type A	0,72	1,39	4,3	6,0	415	1,9	2,2	154
Fenetre sud	Simple vitrage		4,08	0,5	2,1	146		2,1	146
Fenetre Nord	Simple vitrage		4,08	1,0	4,0	274		4,0	274
Porte entrée			2,79	1,5	4,3	296		4,3	296
Total séjour				26,2	42,6	2 944			1 543

En insulant de la ouate de cellulose nous avons réduit les desperdition de 1400 Kwh / an

Cet exemple est un cas réel ou nous hésitions avant l'étude entre :

- Changer les fenètre en double vitrage.
- Insufler de la ouate de cellulose dans le vide du mur
- Isoler avec 10 cm de laine de roche

Notre étude nous a donc permis de définir les priorités, d'évaluer l'impact des travaux sur la consommation d'énergie et ainsi choisir la solution avec le meilleur retour sur investissement.

Degres jours

L'apport d'énergie pour le chauffage est liée à l'écart de température entre l'intérieure et l'extérieur du bâtiment. Une partie de cette énergie provient des apports gratuits (le soleil, la chaleur produite par les occupants et les équipements). L'autre partie provient du système de chauffage. Pour une température de confort de 21°C, on estime que les apports gratuits génèrent une augmentation de température de 3°C, le reste étant compensé par le système de chauffage soit 18°C - (Température moyenne extérieure). Cet écart de température est nommé "Degrés-Jour-Unifiés" et permettent de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique en proportion de la rigueur de l'hiver.

Le principe de calcul des Degrés-Jours-Unifiés ou DJU consiste à additionner, jour après jour, les écarts de température existant entre l'intérieur et l'extérieur. Par exemple, si, en moyenne de la journée, il fait 18° à l'intérieur et 5° degrés à l'extérieur, on parlera de 13 degrés-jours. De même 3 journées à 0°C extérieurs seront comptabilisés comme 54 Degrés-Jours.

$$DJU = 18 - (\text{Temp extérieure moyenne})$$

$$DJU = 18 - (\text{Temp Max} + \text{Temp min})/2$$

On choisit d'effectuer les calculs sur une période la période de chauffage allant du 1er octobre au 20 mai, soit 232 jours. Il n'y a pas de DJU négatifs.

En additionnant tous les écarts entre intérieur et extérieur sur tous les jours de la période de chauffe, on aura un nombre proportionnel au besoin de chaleur du bâtiment : les Degrés-Jours du lieu.