

CONTROLE PEB1- Physique et Energétique du Bâtiment 1

Vendredi 25 novembre 2022 – Durée : 1h30

Aucun document autorisé – Calculatrice Collège autorisée uniquement

Questions de cours (4 points)

1. Quels sont les 3 objectifs de la RE2020 pour les bâtiments neufs, décrivez-les succinctement ? (1.5pt)
2. Que représente le Bbio, que comptabilise-t-il ? Proposer au moins 3 améliorations permettant de diminuer sa valeur. (2.5pt)

Problème : Etude thermique d'une maison individuelle (16 points)

Tous les calculs ou déterminations dans des tableaux devront être justifiés. La moitié des points sera appliquée dans le cas contraire.

On vous demande de calculer des déperditions d'une maison individuelle de type T4 située en centre-ville à Nancy (54), altitude 220m, représentée figure 1. Il s'agit d'une maison de plain-pied avec combles non aménagés. Cet espace sous-toiture est tout de même isolé vis-à-vis de l'extérieur pour permettre un aménagement futur. Elle n'est pas mitoyenne. La hauteur sous plafond est de 2m50.

- Condition intérieure à maintenir : $T_{int} = 19^{\circ}\text{C}$
1. Déterminer la température extérieure de base en justifiant. (1 pt)
 2. Déterminer les facteurs de réduction de la température des espaces non chauffés en les justifiant : b_u (1 pt)
 3. Calculer les coefficients de transmission U_p de chaque paroi opaque. **Détaillez et justifiez vos calculs.** S'il y a plusieurs méthodes, explicitez celle que vous utilisez. (5 pt)
 4. Déterminez les coefficients de transmission U_w des parois vitrées. **Détaillez et justifiez votre méthode de détermination.** (2 pt)
 5. Calculer le coefficient de déperdition par transmission H_T [W/K] de la maison individuelle. L'ensemble des données (coefficient de transmission surfacique et linéique, surface, longueur, etc...) nécessaires au calcul de H_T sera **rassemblé dans un tableau.** (3 pt)

La ventilation est assurée par une VMC simple flux. Par ailleurs, la perméabilité du logement est caractérisée par un taux horaire d'infiltration $n_{50}=1,8 \text{ h}^{-1}$.

6. Calculer les déperditions par renouvellement d'air : ventilation mécanique et infiltrations d'air. (3 pt)
7. En déduire la puissance utile minimale du système de chauffage. (1 pt)

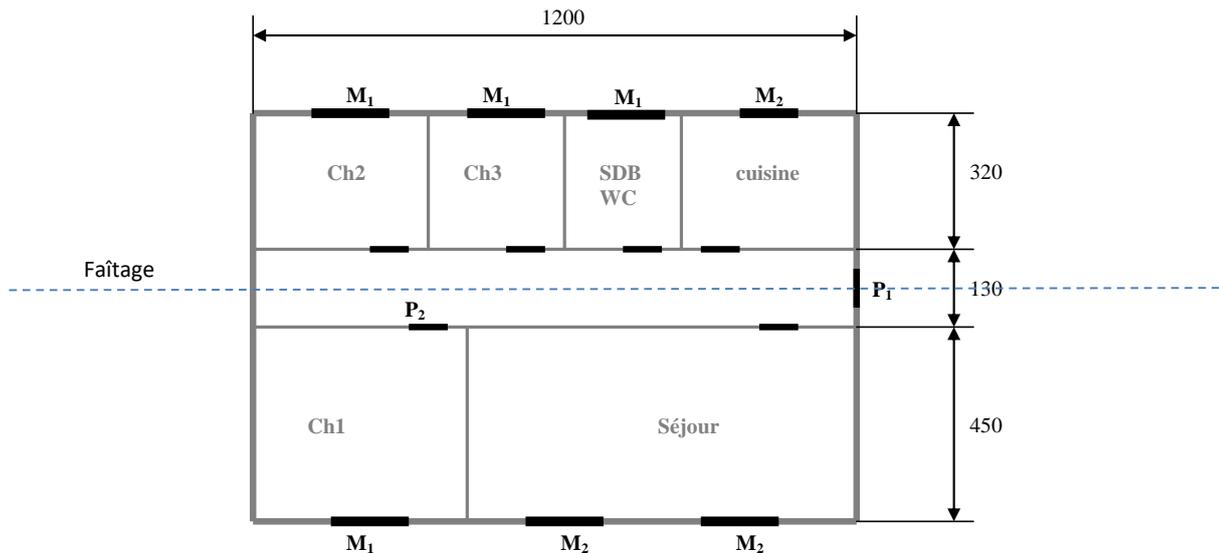


Figure 1 : les dimensions sont données au nu intérieur en centimètres.

Données :

Parois opaques :

- Mur extérieur en ossature bois
 - ✓ Plaque de plâtre BA13- e=13 mm - $\lambda = 0.35 \text{ W/m.K}$
 - ✓ Pare-vapeur – résistance thermique négligeable
 - ✓ Isolant fibre de bois (complément d'isolation) – e = 40 mm - $\lambda = 0.038 \text{ W/m.K}$
 - ✓ Isolant fibre de bois (entre montants bois) – e = 145 mm - $\lambda = 0.038 \text{ W/m.K}$
 - ✓ Panneaux d'OSB, bois de contreventement - e = 11 mm - $\lambda = 0.4 \text{ W/m.K}$
 - ✓ Pare-pluie – résistance thermique négligeable
 - ✓ Bardage bois – résistance thermique non comprise car lame d'air ventilée entre bardage et paroi.

L'entraxe entre les montants de l'ossature bois est de 40cm. Les montants ont une épaisseur de 50mm.
 Voir Annexe pour détermination du coefficient de transmission surfacique U_p

- Plancher haut sous combles :
 - ✓ Plaque de plâtre BA13 – e=13 mm - $\lambda = 0.35 \text{ W/m.K}$
 - ✓ Ouate de cellulose soufflée d'épaisseur 40cm et de conductivité $\lambda = 0,043 \text{ W/m.K}$
- Plancher bas sur terre-plein :
 - ✓ Dalle béton 15cm de conductivité thermique $\lambda = 1,65 \text{ W/m.K}$
 - ✓ Isolation continue sous la dalle avec des plaques de polystyrène extrudé d'épaisseur 8 cm et $\lambda = 0,033 \text{ W/m.K}$
 - ✓ Sol argileux

Voir Annexe pour détermination du coefficient de transmission surfacique U_e du sol. (Nous négligeons dans cet exercice les effets des variations de températures du sol)

Menuiseries :

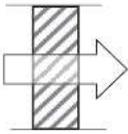
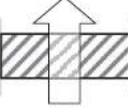
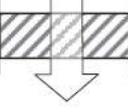
	Dimensions Lxh (cm*cm)	Vitrage	menuiserie
Porte-fenêtre battante M2	160 * 215	4-16-4 argon émissivité $\epsilon_n = 0,2$	PVC $U_f = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Fenêtre battante M1	120*160	4-16-4 argon émissivité $\epsilon_n = 0,2$	PVC $U_f = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Porte d'entrée P1	95*215	$U = 1.5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	

Voir Annexe pour détermination du coefficient de transmission surfacique U_w des fenêtres

Catalogue des linéiques :

- Liaison plancher bas/mur : $\Psi = 0,07 \text{ W/m.K}$
- Liaison plancher haut/mur : $\Psi = 0,06 \text{ W/m.K}$
- Liaison mur/mur angle sortant : $\Psi = 0,02 \text{ W/m.K}$
- Liaison seuil de porte : $\Psi = 0,18 \text{ W/m.K}$
- Liaison appui de fenêtre et porte-fenêtre : $\Psi = 0,06 \text{ W/m.K}$

Valeurs des résistances superficielles :

Paroi donnant sur : - l'extérieur - un passage ouvert - un local ouvert ⁽¹⁾	R_{si} m ² .K/W	R_{se} ⁽²⁾ m ² .K/W	$R_{si} + R_{se}$ m ² .K/W
Paroi verticale (inclinaison > 60 °)  Flux horizontal	0,13	0,04	0,17
Flux ascendant 	0,10	0,04	0,14
Paroi horizontale (< 60 °) (inclinaison < 60 °)  Flux descendant	0,17	0,04	0,21

1. Un local est dit « ouvert » si le rapport de la surface totale de ses ouvertures permanentes sur l'extérieur, à son volume, est égal ou supérieur à 0,005 m²/m³. Ce peut être le cas, par exemple, d'une circulation à l'air libre, pour des raisons de sécurité contre l'incendie.

2. Si la paroi donne sur un autre local non chauffé, un comble ou un vide sanitaire, R_{se} s'applique des deux côtés.

Pour plus de précisions sur les résistances superficielles, se reporter au fascicule 4 « Parois opaques ».

Données pour le calcul des déperditions par ventilation (voir annexes) :

- Calcul du $H_v = \rho \cdot C \cdot Q_v$ en W/K
 - ✓ ρ = masse volumique en kg/m³
 - ✓ C : chaleur massique en J/kg.°C
 - ✓ Q_v : débit de renouvellement d'air en m³/s

- Masse volumique de l'air : $\rho_{\text{air}} = 1.2 \text{ kg/m}^3$
- Chaleur massique de l'air : $C = 1020 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$

- Estimation du débit volumique d'infiltration d'air :

$$Q_{v_{\text{inf}}} = 2 \cdot V \cdot n_{50} \cdot e \cdot \varepsilon \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

- ✓ V : volume du local en m³
- ✓ $n_{50} [\text{h}^{-1}]$: taux horaire d'infiltration d'air, résultant d'une différence de pression de 50 Pa entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment
- ✓ e : coefficient d'exposition
- ✓ ε : facteur correctif de hauteur, prenant en compte l'augmentation de vitesse du vent avec la hauteur du local considérée au-dessus du niveau du sol

Annexe 1 : Détermination des données extérieures de base

Département	$\theta_{e,D}$ [°C]	Département	$\theta_{e,D}$ [°C]	Département	$\theta_{e,D}$ [°C]			
01	Ain	- 10	33	Gironde	- 5	65	Pyrénées (Htes)	- 5
02	Aisne	- 7	34	Hérault	- 5	66	Pyrénées Ori.	- 5
03	Allier	- 8	35	Ile et Vaine	- 4	67	Rhin (Bas)	- 15
04	Alpes de Hte Pr.	- 8	36	Indre	- 7	68	Rhin (Haut)	- 15
05	Alpes (Hautes)	- 10	37	Indre et Loire	- 7	69	Rhône	- 10
06	Alpes Maritimes	- 6	38	Isère	- 10	70	Saône (Haute)	- 10
07	Ardèche	- 6	39	Jura	- 10	71	Saône et Loire	- 10
08	Ardennes	- 10	40	Landes	- 5	72	Sarthe	- 7
09	Ariège	- 5	41	Loir et Cher	- 7	73	Savoie	- 10
10	Aube	- 10	42	Loire	- 10	74	Savoie (Haute)	- 10
11	Aude	- 5	43	Loire (Haute)	- 8	75	Paris	- 5
12	Aveyron	- 8	44	Loire Atlantique	- 5	76	Seine Maritime	- 7
13	Bouches du Rh.	- 5	45	Loiret	- 7	77	Seine at Marne	- 7
14	Calvados	- 7	46	Lot	- 6	78	Yvelines	- 7
15	Cantal	- 8	47	Lot et Garonne	- 5	79	Sèvres (Deux)	- 7
16	Charente	- 5	48	Lozère	- 8	80	Somme	- 9
17	Charente Mar.	- 5	49	Maine et Loire	- 7	81	Tarn	- 5
18	Cher	- 7	50	Manche	- 4	82	Tarn et Garonne	- 5
19	Corrèze	- 8	51	Mame	- 10	83	Var	- 5
20	(2A, 2B) Corse	- 2	52	Mame(Haute)	- 12	84	Vaucluse	- 6
21	Côte d'Or	- 10	53	Mayenne	- 7	85	Vendée	- 5
22	Côtes d'Armor	- 4	54	Meurthe et Mos.	- 15	86	Vienne	- 7
23	Creuse	- 8	55	Meuse	- 12	87	Vienne (Haute)	- 8
24	Dordogne	- 5	56	Morbihan	- 4	88	Vosges	- 15
25	Doubs	- 12	57	Moselle	- 15	89	Yonne	- 10
26	Drôme	- 6	58	Nièvre	- 10	90	Ter. de Belfort	- 15
27	Eure	- 7	59	Nord	- 9	91	Essonne	- 7
28	Eure et Loir	- 7	60	Oise	- 7	92	Hauts de Seine	- 7
29	Finistère	- 4	61	Orne	- 7	93	Seine St. Denis	- 7
30	Gard	- 5	62	Pas de Calais	- 9	94	Val de Marne	- 7
31	Garonne (Hte)	- 5	63	Puy de Dôme	- 8	95	Val d'Oise	- 7
32	Gers	- 5	64	Pyrénées Atlant.	- 5			

Tab.1 - Températures extérieures de base au niveau de la mer θ_e [°C]

Site	-2	-4	-5	-6	-7	-8	-10	-12	-15	$\theta_{e,D}$ [°C]	
Iles		-2	-2	—	-5	—	—	—	—	Température extérieure de base (θ_e [°C])	
Distance côte < 25 km	-2	-2	-4	—	-7	—	—	—	—		
Altitude [m]	0 à 200	-2	-4	-5	-6	-7	-8	-10	-12		-15
	201 à 400	-3	-5	-6	-7	-8	-9	-11	-13		-15
	401 à 500	-4	-6	-7	-8	-9	-10	-12	-14		-16
	501 à 600	-4	—	-7	-9	—	-11	-13	-15		-17
	601 à 700	-5	—	-8	-10	—	-12	-14	-16		-18
	701 à 800	-6	—	-8	-11	—	-13	-15	-17		-19
	801 à 900	—	—	-9	-12	—	-14	-16	-18		-20
	901 à 1 000	—	—	-9	-13	—	-15	-17	-19		-21
	1001 à 1 100	—	—	-10	-14	—	-16	-18	-20		-22
	1101 à 1 200	—	—	-10	—	—	-17	-19	-21		-23
	1201 à 1 300	—	—	-11	—	—	-18	-20	-22		-24
	1301 à 1 400	—	—	-11	—	—	-19	-21	-23		-25
	1401 à 1 500	—	—	-12	—	—	—	-22	-24		-25
	1501 à 1 600	—	—	-12	—	—	—	-23	—		—
	1601 à 1 700	—	—	-12	—	—	—	-24	—		—
	1701 à 1 800	—	—	-13	—	—	—	-25	—		—
	1801 à 1 900	—	—	-14	—	—	—	-26	—		—
1901 à 2 000	—	—	-14	—	—	—	-27	—	—		

Tab.2 - Température extérieure de base (θ_e [°C]) en fonction de la température extérieure de base au niveau de la mer ($\theta_{e,D}$ [°C]) et du site

Annexe 2 : Valeurs par défaut de b

Espace non chauffé	b_u
Pièce	
-Avec seulement 1 mur extérieur	0,4
-Avec au moins 2 murs extérieurs sans portes extérieures	0,5
-Avec au moins 2 murs extérieurs et des portes extérieures (ex : entrée, garage)	0,6
-Avec au moins 3 murs extérieurs (ex : escalier extérieur)	0,8
Sous-sol	
-Sans fenêtres ni portes extérieures	0,5
-Avec fenêtres ou portes extérieures	0,8
Espace sous toiture	
-Espace sous toiture fortement ventilé (ex : couverture en tuiles ou autres matériaux formant une couverture discontinue) sans feutres ou panneaux en sous-face	1
-Autre toiture non isolée	0,9
-Toiture isolée	0,7
Circulations intérieures	
(Sans murs extérieurs, taux de renouvellement d'air inférieur à $0,5h^{-1}$)	0
Circulations ouvertes sur l'extérieur	
(aire des ouvertures/volume de l'espace > $0,005m^2/m^3$)	1
Vide sanitaire	0,8

Tab.3 – Valeurs par défaut de b

Annexe 3 : Calcul du coefficient de transmission surfacique U (W/m².K) de la paroi ossature bois (extrait des règles Th-U fascicule 4 - Parois opaques)

Extrait du calcul du Coefficient de transmissions U pour une paroi donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé :

Le coefficient de transmission surfacique global des parois courantes, U_p , en W/(m².K), se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 \text{ (Formule 13) ;}$$

où

U_c est le coefficient de transmission surfacique en partie courante de la paroi :

$$U_c = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}} \text{ (Formule 14) ;}$$

où

R_{si} , R_{se} sont les résistances superficielles côtés intérieur et extérieur de la paroi, déterminées selon le paragraphe 1.3.3 du présent fascicule ;

R est la résistance thermique de la paroi, en m².K/W, déterminée comme étant la somme des résistances thermiques des couches composant la paroi y compris celles des lames d'air éventuelles :

$$R = \sum R_i ;$$

ΔU_1 est l'impact des ponts thermiques intégrés à la paroi :

$$\Delta U_1 = \frac{\sum_i \psi_i L_i + \sum_j \chi_j}{A} \text{ (Formule 15) ;}$$

où

ψ_i est le coefficient linéique du pont thermique intégré i , déterminé selon le présent fascicule, exprimé en W/(m.K) ;

χ_j est le coefficient ponctuel du pont thermique intégré j , exprimé en W/K ;

L_i est le linéaire du pont thermique intégré i , en mètres ;

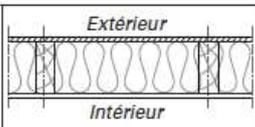
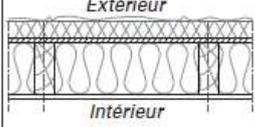
A est la surface totale de la paroi, en m².

Les ponts thermiques intégrés ψ_i et χ_j peuvent être déterminés d'après les valeurs tabulées dans le présent fascicule, données par type de procédé.

Extrait des ponts thermiques intégrés courants présents dans les parois légères à ossature bois :

3.9.3.2.1 Ossatures

Tableau LXX

		ψ (W/(m.K))		ΔU (W/(m ² .K))			
		Montant 36 mm	Montant 50 mm	Entraxe 400 mm		Entraxe 600 mm	
				Montant 36 mm	Montant 50 mm	Montant 36 mm	Montant 50 mm
	Isolation entre montants	0,03	0,04	0,08	0,10	0,05	0,07
	Isolation entre montants + isolation complémentaire*	0,02	0,02	0,05	0,05	0,03	0,03

* Résistance minimale de l'isolation complémentaire extérieure ou intérieure = 0,75 m².K/W

Annexe 4 : Calcul du coefficient de transmission surfacique U_e ($W/m^2.K$) du plancher bas sur terre-plein (extrait du Th-U fascicule 4 – Parois opaques)

■ Symboles et unités

B' est la dimension caractéristique du plancher définie comme étant sa surface divisée par son demi-périmètre, en m.

w est l'épaisseur totale du mur, toutes couches comprises, en m.

R_i est la résistance thermique de toute couche continue située au-dessus, au-dessous ou à l'intérieur du plancher ainsi que celle de tout revêtement de sol, en $m^2.K/W$ (R_i inclut l'effet des ponts thermiques intermédiaires).

λ est la conductivité thermique du sol, en $W/(m.K)$.

3.7.1 Configuration 1

Sans isolation périphérique :

- sol λ – cf. tableau ci-dessous
- mur $w \leq 0,4$ m

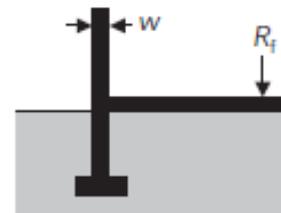


Figure 48

Tableau XLVI : Valeurs de U_e en $W/(m^2.K)$

B'	Argile ou limon ($\lambda = 1,5$)					Sable ou gravier ($\lambda = 2,0$)					Roche homogène ($\lambda = 3,5$)				
	$R_i (m^2.K/W)$					$R_i (m^2.K/W)$					$R_i (m^2.K/W)$				
3	0,44	0,36	0,30	0,26	0,23	0,49	0,39	0,33	0,28	0,25	0,59	0,46	0,37	0,31	0,27
4	0,40	0,33	0,28	0,24	0,22	0,45	0,36	0,31	0,26	0,23	0,55	0,43	0,35	0,30	0,26
5	0,36	0,30	0,26	0,23	0,20	0,42	0,34	0,29	0,25	0,22	0,52	0,41	0,34	0,29	0,25
6	0,33	0,28	0,24	0,22	0,19	0,38	0,32	0,27	0,24	0,21	0,49	0,39	0,32	0,28	0,25
7	0,30	0,26	0,23	0,20	0,18	0,36	0,30	0,26	0,23	0,20	0,47	0,37	0,31	0,27	0,24
8	0,28	0,24	0,22	0,19	0,18	0,33	0,28	0,25	0,22	0,20	0,44	0,36	0,30	0,26	0,23
9	0,26	0,23	0,20	0,18	0,17	0,31	0,27	0,24	0,21	0,19	0,42	0,35	0,29	0,25	0,22
10	0,25	0,22	0,19	0,18	0,16	0,30	0,26	0,23	0,20	0,18	0,40	0,33	0,28	0,24	0,22
12	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,27	0,23	0,21	0,19	0,17	0,37	0,31	0,27	0,23	0,21
14	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	0,34	0,29	0,25	0,22	0,20
16	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,32	0,27	0,24	0,21	0,19
18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,21	0,18	0,17	0,15	0,14	0,30	0,26	0,23	0,20	0,18
20	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11	0,19	0,17	0,16	0,14	0,13	0,28	0,24	0,22	0,19	0,18

Note : les valeurs intermédiaires de U_e peuvent être obtenues par interpolation linéaire avec suffisamment de précision.

Annexe 5 : détermination du coefficient U_w des menuiseries

Coefficient U_g des vitrages en partie courante

3.1.2.2 Remplissage argon à 85 %

Tableau XVII

Épaisseur lame (mm)	U_g W/(m ² .K)									
	Vitrages non traités	Vitrages à isolation thermique renforcée Émissivité normale utile ϵ_n								
		0,03	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
6	3,1	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6
8	2,9	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4
10	2,8	1,5	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3
12	2,7	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1
14	2,6	1,2	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
15	2,6	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,0
16	2,6	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,0
18	2,6	1,2	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
20	2,6	1,2	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1

Coefficient U_w des parois vitrées courantes (menuiseries en PVC)

3.3.2 Menuiserie en PVC

Tableau XLIII

Type de la paroi vitrée	U_g du vitrage W/(m ² .K)	U_w de la paroi vitrée nue en fonction de U_i menuiserie W/(m ² .K)			
		$U_i = 1,2$	$U_i = 1,5$	$U_i = 1,8$	$U_i = 2,5$
Fenêtres battantes	0,5	1,0	1,2	1,3	1,5
	0,6	1,1	1,2	1,3	1,6
	0,7	1,2	1,3	1,4	1,7
	0,8	1,2	1,3	1,5	1,7
	0,9	1,3	1,4	1,5	1,8
	1,0	1,4	1,5	1,6	1,9
	1,1	1,4	1,5	1,6	1,9
	1,2	1,5	1,6	1,7	2,0
	1,3	1,5	1,7	1,8	2,1
	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1
	1,5	1,7	1,8	1,9	2,2
	1,6	1,7	1,9	2,0	2,3
	1,7	1,8	2,0	2,0	2,3
	1,8	1,9	2,0	2,1	2,4
	1,9	1,9	2,1	2,2	2,4
	2,0	2,0	2,1	2,2	2,5
	2,1	2,0	2,1	2,2	2,5
	2,2	2,0	2,2	2,3	2,5
	2,3	2,1	2,3	2,4	2,6
2,4	2,2	2,3	2,4	2,6	
2,5	2,2	2,4	2,5	2,7	
2,6	2,3	2,5	2,6	2,8	
2,7	2,3	2,6	2,6	2,9	
2,8	2,4	2,6	2,7	2,9	
2,9	2,5	2,7	2,8	3,0	

Tableau XLII (suite)

Type de la paroi vitrée	U_g du vitrage W/(m ² .K)	U_w de la paroi vitrée nue en fonction de U_i menuiserie W/(m ² .K)			
		$U_i = 1,2$	$U_i = 1,5$	$U_i = 1,8$	$U_i = 2,5$
Portes-fenêtres battantes sans soubassement	0,5	1,0	1,1	1,2	1,5
	0,6	1,1	1,2	1,3	1,5
	0,7	1,2	1,3	1,4	1,6
	0,8	1,2	1,3	1,4	1,7
	0,9	1,3	1,4	1,5	1,7
	1,0	1,4	1,5	1,6	1,8
	1,1	1,4	1,5	1,6	1,9
	1,2	1,5	1,6	1,7	2,0
	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0
	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1
	1,5	1,7	1,8	1,9	2,2
	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2
	1,7	1,8	2,0	2,0	2,3
	1,8	1,9	2,0	2,1	2,4
	1,9	1,9	2,1	2,2	2,4
	2,0	2,0	2,1	2,2	2,5
	2,1	2,0	2,1	2,2	2,5
	2,2	2,1	2,2	2,3	2,5
	2,3	2,1	2,3	2,4	2,6
	2,4	2,2	2,3	2,4	2,6
2,5	2,3	2,4	2,5	2,7	
2,6	2,3	2,5	2,6	2,8	
2,7	2,4	2,6	2,6	2,9	
2,8	2,5	2,6	2,7	2,9	
2,9	2,5	2,7	2,8	3,0	

Annexe 6 – Débits de ventilation et infiltrations d'air

Nbre de pièces principales du logement.	Débits extraits exprimés en m ³ /h				
	Cuisine	Salle de bains ou de douches commune ou non avec un WC	Autre salle d'eau	WC	
				Unique	Multiple
1	75	15	15	15	15
2	90	15	15	15	15
3	105	30	15	15	15
4	120	30	15	30	15
5 et plus	135	30	15	30	15

Tab.4 - Débit extraits minimum devant pouvoir être extrait dans les pièces de service

Classe d'exposition	e		
	Espace chauffé sans façade exposée	Espace chauffé à simple exposition	Espace chauffé avec expositions multiples
Site non abrité (constructions isolées en bord de mer ou en rase campagne).	0,01	0,03	0,05
Site modérément abrité (constructions situées dans les villes petites et moyennes ou à la périphérie des grands centres urbains).	0,01	0,02	0,03
Site très abrité (constructions situées à l'intérieur des grands centres urbains).	0,01	0,01	0,02

Tab.5 - Détermination de la classe d'exposition au vent en fonction de l'exposition du bâtiment

Hauteur de l'espace chauffé au-dessus du sol (du centre du local au niveau du sol)	e
0 — 10 m	1,0
> 10 — 30 m	1,2
> 30 m	1,5

Tab.6 - Détermination de la classe d'exposition au vent en fonction de la hauteur du bâtiment