

**Cahier des charges des méthodes de  
calcul conventionnelles des  
consommations d'énergie pour le  
DPE en secteur résidentiel**

**Version 1.0**

PRO

<b>CAHIER DES CHARGES DES METHODES DE CALCUL CONVENTIONNELLES DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE POUR LE DPE EN SECTEUR RESIDENTIEL .....</b>	<b>1</b>
<b>1 GENERALITES.....</b>	<b>3</b>
1.1 OBJET DU DOCUMENT.....	3
<b>2 METHODES ANNUELLES.....</b>	<b>4</b>
2.1 DONNNEES CLIMATIQUES.....	4
2.2 CONVENTIONS COMPORTEMENTALES .....	7
2.2.1 Coefficient d'intermittence.....	7
2.2.2 Besoins d'ECS .....	7
2.2.3 Débits de renouvellement d'air.....	7
2.2.4 Consommation d'énergie pour les autres usages .....	8
2.2.5 Apport internes et solaires recuperes.....	9
2.3 EFFICACITE DES SYSTEMES .....	10
2.3.1 Chauffage .....	10
2.3.2 Eau chaude sanitaire .....	12
2.3.3 refroidissement .....	14
2.3.4 énergie solaire .....	15
<b>3 METHODES HORAIRES.....</b>	<b>19</b>
3.1 DONNEES CLIMATIQUES.....	19
3.2 CONVENTIONS COMPORTEMENTALES .....	19
3.2.1 Températures de consigne .....	19
3.2.2 Besoins d'ECS .....	19
3.2.3 Détermination des saisons de chauffage et de refroidissement.....	19
3.2.4 Utilisation de la ventilation et de l'ouverture des fenêtres .....	19
3.2.5 Consommation d'énergie pour les autres usages .....	20
Apport internes .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3 CALCUL DES BESOINS DE CHAUFFAGE.....	20
3.4 EFFICACITE DES SYSTEMES .....	20
3.4.1 Chauffage .....	20
3.4.2 Eau chaude sanitaire .....	20
3.4.3 refroidissement .....	20
3.4.4 Consommation des auxiliaires .....	20

# 1 GENERALITES

## 1.1 OBJET DU DOCUMENT

L'objet de ce document est de définir le cahier des charges pour le calcul des consommations d'énergie en secteur résidentiel pour les bâtiments existants.

Les consommations visées sont les suivantes

1. consommations de chauffage hors auxiliaires
2. consommations d'ECS hors auxiliaires
3. Consommations de refroidissement hors auxiliaires
4. Consommations des auxiliaires de chauffage et de refroidissement
5. consommations des ventilateurs
6. consommations d'éclairage
7. consommations des autres usages

Suivant le type de partie du DPE (étiquette, consommations conventionnelles), tout ou partie de ces consommations peuvent être utilisées.

## 2 METHODES ANNUELLES

### 2.1 DONNNEES CLIMATIQUES

Source : méthode DEL2, CSTB

Elles sont données par départements et tiennent compte de l'altitude.

Les degrés-heures sont égaux à la somme, pour toutes les heures de la saison de chauffage pendant laquelle la température extérieure est inférieure à 18°C, de la différence entre 18°C et la température extérieure. Ils prennent en compte une inoccupation d'une semaine par an pendant la période de chauffe ainsi qu'un réduit des températures à 16°C pendant la nuit de 22h à 6h.

Les degrés heures annuels se déterminent de la façon suivante :

$$DH_{cor} = Dh_{ref} + ((N_{ref} / C2) + 5) \times dN$$

Si C4 = - ; C2=340 sinon C2=400

dN = C3 x altitude (m)

	Nref (h)	Dhref	Pref (W/m²)	C3 (h/m)	C4 (h/km)	Zone été	Zone Hiver Hx	T° ext de base	E (kWh/m²)	cl alt max
01 - Ain	4900	55000	80	1,5	-	Ec	1	-10	392	5
02 - Aisne	5800	67000	73	-	-	Ea	1	-7	423	1
03 - Allier	5100	55000	79	1,5	-	Ec	1	-8	403	4
04 - Alpes de Haute Provence	4100	45000	132	1,5	-	Ed	2	-8	541	6
05 - Hautes Alpes	4200	47000	130	1,5	-	Ed	1	-10	546	6
06 - Alpes Maritimes	3900	31000	135	1,8	5	Ed	3	-5	527	6
07 - Ardèche	4900	53000	100	1,5	-	Ed	2	-6	490	5
08 - Ardennes	5600	64000	71	-	-	Eb	1	-10	398	2
09 - Ariège	4400	41000	110	1,5	-	Ec	2	-5	484	6
10 - Aube	5500	64000	74	-	-	Eb	1	-10	407	1
11 - Aude	4000	36000	110	1,8	5	Ed	3	-5	440	6
12 - Aveyron	4400	45000	100	1,5	-	Ec	2	-8	440	4
13 - Bouches du Rhône	4000	36000	132	1,8	5	Ed	3	-5	528	3
14 - Calvados	4700	61000	79	-	5	Ea	1	-7	371	1
15 - Cantal	5000	54000	87	1,5	-	Ec	1	-8	435	5
16 - Charente	5000	48000	87	-	-	Ec	2	-5	435	1
17 - Charente Maritime	5000	48000	88	-	5	Ec	2	-5	440	1
18 - Cher	5300	58000	79	-	-	Eb	2	-7	419	2
19 - Corrèze	5000	48000	85	1,5	-	Ec	1	-8	425	3
2A - Corse du Sud	4200	34000	126	1,8	5	Ed	3	-2	529	6
2B - Haute Corse	4000	32000	126	1,8	5	Ed	3	-2	504	6
21 - Côte d'Or	4900	57000	73	1,5	-	Ec	1	-10	358	2
22 - Côtes d'Armor	5400	51000	79	-	5	Ea	2	-4	427	1
23 - Creuse	5200	56000	84	1,5	-	Ec	1	-8	437	3
24 - Dordogne	5000	48000	87	-	-	Ec	2	-5	435	2
25 - Doubs	5000	57000	71	1,5	-	Ec	1	-12	355	4
26 - Drôme	4800	53000	110	1,5	-	Ed	2	-6	528	6
27 - Eure	5500	58000	78	-	5	Ea	1	-7	429	1
28 - Eure et Loir	5600	63000	78	-	-	Eb	1	-7	437	1
29 - Finistère	5800	55000	79	-	5	Ea	2	-4	458	1
30 - Gard	4000	36000	125	1,8	5	Ed	3	-5	500	4
31 - Haute Garonne	4500	44000	98	1,5	-	Ec	2	-5	441	6
32 - Gers	4800	50000	92	-	-	Ec	2	-5	442	1
33 - Gironde	4500	41000	91	-	5	Ec	2	-5	410	1
34 - Hérault	4100	38000	120	1,8	5	Ed	3	-5	492	3
35 - Ile et Vilaine	4300	53000	79	-	5	Ea	2	-5	340	1
36 - Indre	4300	59000	84	-	-	Eb	2	-7	361	2
37 - Indre et Loire	4300	57000	85	-	-	Eb	2	-7	366	1
38 - Isère	4800	55000	100	1,5	-	Ec	1	-10	480	6
39 - Jura	4900	55000	74	1,5	-	Ec	1	-10	363	4
40 - Landes	4400	42000	94	-	5	Ec	2	-5	414	1
41 - Loir et Cher	5400	59000	82	-	-	Eb	2	-7	443	1
42 - Loire	4900	52000	83	1,5	-	Ec	1	-10	407	5
43 - Haute Loire	5000	54000	92	1,5	-	Ec	1	-8	460	5
44 - Loire Atlantique	4900	48000	82	-	5	EB	2	-5	402	1
45 - Loiret	5400	61000	78	-	-	Eb	1	-7	421	1
46 - Lot	4600	45000	88	1,5	-	Ec	2	-6	405	2
47 - Lot et Garonne	5000	53000	87	-	-	Ec	2	-5	435	1
48 - Lozère	4600	48000	100	1,5	-	Ed	2	-8	460	5
49 - Maine et Loire	5200	55000	83	-	-	Eb	2	-7	432	1

50 - Manche	5700	56000	76	-	5	Ea	2	-4	433	1
51 - Marne	5600	65000	74	-	-	Eb	1	-10	414	1
52 - Haute Marne	5200	59000	73	1,5	-	Eb	1	-12	380	2
53 - Mayenne	5200	56000	81	-	-	Eb	2	-7	421	2
54 - Meurthe et Moselle	5800	71000	69	-	-	Eb	1	-15	400	2
55 - Meuse	5600	68000	71	-	-	Eb	1	-12	398	2
56 - Morbihan	5100	48000	79	-	5	Ea	2	-4	403	1
57 - Moselle	5600	68000	69	-	-	Eb	1	-15	386	3
58 - Nièvre	5200	56000	76	1,5	-	Eb	1	-10	395	3
59 - Nord	5500	60000	69	-	5	Ea	1	-9	380	1
60 - Oise	5700	65000	75	-	-	Ea	1	-7	428	1
61 - Orne	5600	62000	79	-	-	Ea	1	-7	442	2
62 - Pas de Calais	5500	60000	69	-	5	Ea	1	-9	380	1
63 - Puy de Dôme	4800	50000	83	1,5	-	Ec	1	-8	398	5
64 - Pyrénées Atlantiques	5200	35000	98	1,8	5	Ec	2	-5	510	6
65 - Hautes Pyrénées	5600	43000	98	1,5	-	Ec	2	-5	549	6
66 - Pyrénées Orientales	3700	30000	130	1,8	5	Ed	3	-5	481	6
67 - Bas Rhin	5200	63000	66	1,5	-	Eb	1	-15	343	3
68 - Haut Rhin	5300	64000	69	1,5	-	Eb	1	-15	366	4
69 - Rhône	4900	54000	80	1,5	-	Ec	1	-10	392	3
70 - Haute Saône	5300	62000	71	1,5	-	Eb	1	-12	376	4
71 - Saône et Loire	5200	57000	74	1,5	-	Ec	1	-10	385	3
72 - Sarthe	5300	57000	82	-	-	Eb	2	-7	435	1
73 - Savoie	4600	55000	100	1,5	-	Ec	1	-10	460	6
74 - Haute Savoie	4900	58000	80	1,5	-	Ec	1	-10	392	6
75 - Paris	5100	55000	66	-	-	Eb	1	-5	337	1
76 - Seine Maritime	5500	58000	76	-	5	Ea	1	-7	418	1
77 - Seine et Marne	5500	62000	72	-	-	Eb	1	-7	396	1
78 - Yvelines	5800	66000	72	-	-	Eb	1	-7	418	1
79 - Deux Sèvres	5300	56000	85	-	-	Eb	2	-7	451	1
80 - Somme	5800	64000	73	-	5	Ea	1	-9	423	1
81 - Tarn	4400	45000	100	1,5	-	Ec	2	-5	440	4
82 - Tarn et Garonne	4800	51000	90	-	-	Ec	2	-5	432	2
83 - Var	3900	31000	132	1,8	5	Ed	3	-5	515	5
84 - Vaucluse	4600	44000	126	1,5	-	Ed	2	-6	580	5
85 - Vendée	5200	50000	85	-	5	Eb	2	-5	442	1
86 - Vienne	5300	56000	86	-	-	Eb	2	-7	456	1
87 - Haute Vienne	5200	54000	86	1,5	-	Ec	1	-8	447	2
88 - Vosges	5300	62000	71	1,5	-	Eb	1	-15	376	4
89 - Yonne	5400	62000	76	-	-	Eb	1	-10	410	2
90 - Territoire de Belfort	5300	63000	70	1,5	-	Eb	1	-15	371	4
91 - Essonne	5500	61000	72	-	-	Eb	1	-7	396	1
92 - Hauts de Seine	5300	58000	66	-	-	Eb	1	-7	350	1
93 - Seine Saint Denis	5300	58000	66	-	-	Eb	1	-7	350	1
94 - Val de Marne	5300	58000	66	-	-	Eb	1	-7	350	1
95 - Val d'Oise	5500	61000	72	-	-	Eb	1	-7	396	1

## 2.2 CONVENTIONS COMPORTEMENTALES

### 2.2.1 COEFFICIENT D'INTERMITTENCE

Source : méthode DEL2

$$INT = \frac{I_o}{1 + 0.1 \times (G - 1)}$$

$I_o = 0.85$

$G =$  Derpditions par les parois + déperditions par renouvellement d'air / volume

### 2.2.2 BESOINS D'ECS

Source : ThCE2005

Pour  $SH \leq 27 \text{ m}^2$  :  $Q_{ecs} = 17.7 \times SH$

Pour  $SH > 27 \text{ m}^2$  :  $Q_{ecs} = 470.9 \times Ln(SH) - 1075$

Zone climatique	Tef
H1	10.5
H2	12
H3	14.5

Les zones climatiques H1 ; H2 et H3 sont définies dans le tableau précédent.

$Becs = 1.163 \times Q_{ecs} \times (40 - Tef) \times 48 / 1000$

### 2.2.3 DEBITS DE RENOUELEMENT D'AIR

Type de ventilation	m3/m²sh	vol/h
Naturelle + cheminée sans trappe d'obturation	3,3	1,32
Naturelle par défauts d'étanchéité (menuiseries,...)	2,6	1,03
Naturelle par entrée d'air / extraction	2,2	0,88
VMC classique non modulée	1,8	0,74
VMC classique modulée	1,5	0,59
VMC Hygroréglable type A	1,2	0,47
VMC Hygroréglable type B	1,0	0,41
VMC double flux avec échangeur de chaleur	0,7	0,29

**2.2.4 CONSOMMATION D'ENERGIE POUR LES AUTRES USAGES**

Calcul de Cecl (consommations d'éclairage)

$$\mathbf{Cecl = 3 \times SH}$$

Calcul de Caue (consommations pour les autres usages électriques)

S'il n'y a pas de compteur individuel gaz ni de GPL :

Si  $SH \leq 100 \text{ m}^2$  alors  $Caue = 25 \times SH + 1200$ Si  $SH > 100\text{m}^2$  alors  $Caue = 14 \times SH + 2300$ 

Sinon :

Si  $SH \leq 100 \text{ m}^2$  alors  $Caue = 19 \times SH + 950$ Si  $SH > 100\text{m}^2$  alors  $Caue = 10 \times SH + 1850$ 

Calcul de Caug (consommations pour les autres usages gaz)

Source : méthode DEL2 et enquête INSEE2000.

$$\mathbf{Caug_{PCI} = Caug_{pcs} / 1.11}$$

S'il n'y a pas de compteur individuel gaz ni de GPL :

 $Caug = 0$ 

Sinon :

Si  $SH \leq 100 \text{ m}^2$  alors  $Caug_{pcs} = 6 \times SH + 300$ Si  $SH > 100\text{m}^2$  alors  $Caug_{pcs} = 4 \times SH + 500$

### 2.2.5 APPORT INTERNES ET SOLAIRES RECUPERES

Le taux de couverture d'apports gratuits est défini de la façon suivante :

F =

Avec X =

X	Maison individuelle
H1	
H2	$\frac{21,7 + Sse \times E}{ENV \times 2.5 \times CLIMAT}$
H3	

Sse : 0.045 si Vitrage sud dégagé / 0.028 dans les autres cas

X	Immeuble collectif
H1	
H2	$\frac{21,7 + Sse \times E}{ENV \times 2.5 \times CLIMAT}$
H3	

Sse : 0.030 si Vitrage sud dégagé / 0.023 dans les autres cas

Vitrage sud dégagé :

- 1 – Les parois vitrées orientées du sud-est au sud-ouest ont une surface totale au moins égale au neuvième de la surface habitable de l'appartement
- 2 – Pour ces parois, les obstacles sont « vus » sous un angle inférieur à 15°.

E = Pref x Nref / 1000 (selon méthode DEL2), par département – Ensoleillement (kWh/m²)

Zone climatique : les localités situées à plus de 800m d'altitude sont en zone H1 lorsque leur département est indiqué comme étant en zone H2 et en zone H2 lorsque leur département est indiqué comme étant en zone H3.

Valeurs de Hx en annexe 1

Prise en compte de l'inertie : dans la formule de COMPL remplacer 2.9 par 3.6, si la maison est à inertie lourde .

## 2.3 EFFICACITE DES SYSTEMES

### 2.3.1 CHAUFFAGE

Rd = rendement de distribution ; Rg = rendement de génération

Re = rendement d'émission ; Rr := rendement de régulation

Maison individuelle :

<b>Installation de chauffage</b>	Rd	Re	Rg	Rr
Pas de système de chauffage	1	0.95	1	0.95
Emetteurs électriques NFC	1	0.95	1	0.99
plafond rayonnant	1	0.98	1	0.96
Plancher électrique	1	1.00	1	0.96
Electrique direct autre	1	0.95	1	0.95
Electrique à accumulation	1	0.95	1	0.95
PAC (divisé) - type split	1	0.95	2.6	0.95
Radiateurs gaz à ventouse	1	0.95	0.73	0.96
Radiateurs gaz sur conduits fumées	1	0.95	0.6	0.96
Poêle charbon	1	0.95	0.35	0.8
Poêle bois	1	0.95	0.35	0.8
Poêle fioul	1	0.95	0.55	0.8
Poêle GPL	1	0.95	0.55	0.8
Chaudière gaz ancienne	0.92	0.95	0.6	Rr1
Chaudière fioul ancienne	0.92	0.95	0.6	Rr1
Chaudière gaz sur sol avt 1988 chgt brûleur	0.92	0.95	0.65	Rr1
Chaudière fioul sur sol avt 1988 chgt brûleur	0.92	0.95	0.65	Rr1
Chaudière gaz installée entre 1988 et 2000	0.92	0.95	0.73	Rr1
Chaudière fioul installée entre 1988 et 2000	0.92	0.95	0.73	Rr1
Chaudière gaz installée après 2000	0.92	0.95	0.78	Rr1
Chaudière fioul installée après 2000	0.92	0.95	0.78	Rr1
Chaudière gaz installée basse température	0.92	0.95	0.8	Rr1
Chaudière fioul installée basse température	0.92	0.95	0.8	Rr1
Chaudière gaz condensation	0.92	0.95	0.83	Rr1
Chaudière bois	0.92	0.95	0.3	0.9
Chaudière bois classe 1	0.92	0.95	0.34	0.9
Chaudière bois classe 2	0.92	0.95	0.41	0.9
Chaudière bois classe 3	0.92	0.95	0.47	0.9
Chaudière charbon	0.92	0.95	0.5	0.9
Réseau de chaleur	0.92	0.95	0.9	0.9
Chaudière électrique	0.92	0.95	0.77	0.9
PAC air/air	0.85	0.95	2.2	0.95
PAC air/eau	0.92	0.95	2.6	0.95
PAC eau/eau	0.92	0.95	3.2	0.95
PAC géothermique	0.92	0.95	4	0.95

Rr1 = 0.95 s'il y a des radiateurs munis de robinets thermostatiques ; 0.9 sinon

S'il y a un plancher chauffant basse température, remplacer Re=1

S'il y a un plafond chauffant basse température, remplacer Re=0.98

Si les émetteurs fonctionnent à basse température (plancher chauffant ou radiateurs chaleur douce), remplacer Rd=0.95

Pour du chauffage aéraulique Rd=0.85

Immeuble collectif :

**Installation de chauffage**

	Rd	Re	Rg	Rr
Pas de système de chauffage	1	0,95	1	0,96
Plancher rayonnant électrique individuel	1	1,00	1	0,96
Electrique direct Elexence ou NFC	1	0,95	1	0,99
Plafond rayonnant	1	0,98	1	0,96
Electrique direct autre	1	0,95	1	0,96
Electrique à accumulation radiateurs	1	0,95	1	0,95
Electrique à accumulation plancher	1	1,00	1	0,95
Split ou multisplit	1	0,95	2,6	0,96
Radiateurs gaz à ventouse	1	0,95	0,73	0,96
Radiateurs gaz sur conduits fumées	1	0,95	0,68	0,96
Chaudière individuelle gaz installée avant 88	0,92	0,95	0,57	Rr1
Chaudière individuelle gaz installée entre 1988 et 1999	0,92	0,95	0,68	Rr1
Chaudière individuelle gaz installée après 2000	0,92	0,95	0,72	Rr1
Chaudière individuelle gaz basse température	0,92	0,95	0,75	Rr1
Chaudière individuelle gaz condensation	0,92	0,95	0,8	Rr1
Chaudière électrique individuelle	0,92	0,95	0,95	0,9
PAC air/air	0,85	0,95	1,9	0,95
Chaudière collective gaz	0,84	0,95	0,65	0,85
Chaudière collective fioul	0,84	0,95	0,65	0,85
Chaudière collective gaz avt 1988 + changement bruleur	0,84	0,95	0,7	0,85
Chaudière collective fioul avt 1988 + changement bruleur	0,84	0,95	0,7	0,85
Chaudière collective gaz installée entre 1988 et 1999	0,84	0,95	0,75	0,85
Chaudière collective fioul installée entre 1988 et 1999	0,84	0,95	0,75	0,85
Chaudière collective gaz installée après 2000	0,84	0,95	0,8	0,85
Chaudière collective fioul installée après 2000	0,84	0,95	0,8	0,85
Chaudière collective gaz condensation	0,84	0,95	0,85	0,85
Chaudière collective fioul condensation	0,84	0,95	0,85	0,85
Chaudière collective Bois	0,84	0,95	0,4	0,85
Chaudière collective Bois classe 1	0,84	0,95	0,45	0,85
Chaudière collective Bois classe 2	0,84	0,95	0,5	0,85
Chaudière collective Bois classe 3	0,84	0,95	0,55	0,85
Chaudière collective Charbon	0,84	0,95	0,5	0,85
Réseau de chaleur	0,84	0,95	0,9	0,85
Chaudière collective électrique	0,84	0,95	0,95	0,85
Convecteurs bi-jonction	1	0,95	1	0,9
Plancher rayonnant électrique collectif	1	1,00	1	0,9
PAC collective air/eau + VCV ou radiateurs	0,84	0,95	2,6	0,85
PAC collective air/eau + plancher	0,84	1,00	2,6	0,85
PAC collective eau/eau + VCV ou radiateurs	0,84	0,95	3,2	0,85
PAC collective eau/eau + plancher	0,84	1,00	3,2	0,85
PAC géothermique + VCV ou radiateurs	0,84	0,95	4	0,85
PAC géothermique + plancher	0,84	1,00	4	0,85
Plancher accumulation électrique	1	1,00	1	0,9

Rr1 = 0.95 s'il y a des radiateurs munis de robinets thermostatiques ; 0.9 sinon

S'il y a un plancher chauffant basse température, remplacer Re=1

S'il y a un plafond chauffant basse température, remplacer Re=0.98

Si les émetteurs fonctionnent à basse température (plancher chauffant ou radiateurs chaleur douce), remplacer Rd=0.95

Pour du chauffage aéraulique Rd=0.85

## 2.3.2 EAU CHAUDE SANITAIRE

Rs = rendement de stockage ; Rd : rendement de distribution  
Rg = rendement de génération

Maison individuelle :

	Rs	Rd	Rg
<b>Maison individuelle</b>			
ECS instantanée	1,00	0,85	1
ballon élec + 15 ans ballon vertical	0,74	0,85	1
ballon élec + 15 ans ballon horizontal	0,67	0,85	1
ballon élec + 5 ans à 15 ans ballon vertical	0,80	0,85	1
ballon élec + 5 ans à 15 ans ballon horizontal	0,74	0,85	1
ballon élec - 5 ans ballon vertical	0,82	0,85	1
ballon élec - 5 ans ballon horizontal	0,78	0,85	1
chauffe-eau thermodynamique	0,72	0,85	1,89
chauffe bain gaz	1,00	0,85	0,56
gaz/fioul avant 88 accu	0,65	0,85	0,55
gaz/fioul avant 88 avec chgt de brûleur	0,65	0,85	0,60
gaz/fioul de 88 à 98 accu	0,80	0,85	0,68
gaz /fioul après 98 accu	0,80	0,85	0,73
gaz/fioul basse température	0,80	0,85	0,75
gaz condensation accu	0,80	0,85	0,78
gaz avant 88 inst	1,00	0,85	0,57
gaz inst avant 88 avec chgt de brûleur	1,00	0,85	0,61
gaz inst de 88 à 98	1,00	0,85	0,64
gaz inst après 98	1,00	0,85	0,67
gaz/fioul basse température	1,00	0,85	0,75
gaz condensation inst	1,00	0,85	0,78
bois	0,72	0,85	0,30
bois classe 1	0,72	0,85	0,34
bois classe 2	0,72	0,85	0,41
bois classe 3	0,72	0,85	0,47
charbon	0,72	0,85	0,49
réseau de chaleur	1,00	0,85	0,76

Immeuble collectif :

	<b>Rs</b>	<b>Rd</b>	<b>Rg</b>
<b>Logement collectif</b>			
ECS instantanée	1,00	0,88	1,00
ballon élec + 15 ans ballon vertical	0,72	0,88	1,00
ballon élec + 15 ans ballon horizontal	0,66	0,88	1,00
ballon élec + 5 ans à 15 ans ballon vertical	0,81	0,88	1,00
ballon élec + 5 ans à 15 ans ballon horizontal	0,76	0,88	1,00
ballon élec - 5 ans ballon vertical	0,82	0,88	1,00
ballon élec - 5 ans ballon horizontal	0,80	0,88	1,00
<b>Collectif</b>			
accumulateur gaz	0,97	0,55	0,65
accumulateur gaz condensation	0,97	0,55	0,75
gaz/fioul avant 88	0,97	0,55	0,60
gaz/fioul avant 88 avec chgt brûleur	0,97	0,55	0,65
gaz/fioul 88-98	0,97	0,55	0,70
gaz/fioul après 98	0,97	0,55	0,75
gaz condensation ou fioul TBT	0,97	0,55	0,80
bois	0,97	0,55	0,35
charbon	0,97	0,55	0,47
réseau de chaleur eau	1,00	0,55	0,76
réseau de chaleur vapeur	1,00	0,55	0,66
électrique	0,97	0,55	1,00
<b>Individuel</b>			
chauffe bain gaz	1,00	0,88	0,50
Chaudière accumulation avant 88	0,59	0,88	0,55
Chaudière accumulation 88-98	0,67	0,88	0,61
Chaudière accumulation >98	0,67	0,88	0,66
Chaudière accumulation basse température	0,67	0,88	0,68
Chaudière accumulation condensation	0,67	0,88	0,73
Chaudière instantanée avant 88	1,00	0,88	0,54
Chaudière instantanée 88-98	1,00	0,88	0,57
Chaudière instantanée >98	1,00	0,88	0,63
Chaudière instantanée basse température	1,00	0,88	0,65
Chaudière instantanée condensation	1,00	0,88	0,70

## 2.3.3 REFROIDISSEMENT

Source : ratios EDF et simulations dynamiques

$$\mathbf{Cclim = Rclim \times Sclim}$$

Calcul de Cclim

Maison individuelle :

Calcul de Rclim :

Rclim		Sclim < 150m <sup>2</sup>	Sclim ≥ 150m <sup>2</sup>
Zone	Ea	2	4
	Eb	3	5
	Ec	4	6
	Ed	5	7

Climatisation (rafraîchissement) individuelle en immeuble collectif :

$$\mathbf{Cclim = Rclim \times Sclim \times CORclim}$$

Calcul de Rclim :

Rclim		Autre	Dernier étage
Zone	Ea	1.5	2
	Eb	2	3
	Ec	3	4
	Ed	4	5

## 2.3.4 ENERGIE SOLAIRE

## 2.3.4.1 énergie solaire thermique

Source : simulations avec SOLO et SIMSOL.

Facteur de couverture solaire par défaut :

ECS solaire en maison individuelle :

Départements	ancienne	récente <5ans
1	51,2	65,3
2	48	61,8
3	51,8	66,4
4	63	78,9
5	57,7	74,4
6	65,7	82,2
7	60,4	75,6
8	48	61,8
9	60	74,6
10	50	64,2
11	60	74,6
12	57,1	73,1
13	64,6	80,4
14	50	65
15	53,7	69,2
16	58,7	74,3
17	58,7	74,3
18	51,7	66,2
19	53,9	69,5
20	65,9	81,8
21	50,8	65
22	50,9	66
23	53,9	69,5
24	58,8	73,5
25	50,9	65,2
26	60,4	75,6
27	48,6	62,7
28	50,5	64,9
29	50,4	65,5
30	63,1	78,8
31	58,1	73,7
32	58,1	73,7
33	58,8	73,5
34	63,4	79,5
35	51,8	66,9
36	51,7	66,2
37	52	66,5
38	54,5	68,9
39	50,9	65,2
40	57,1	72,9
41	52	66,5
42	53,5	67,8
43	53,7	69,2
44	53,4	68,7
45	50,5	64,9
46	56	71,1
47	57,3	72,5
48	57,1	73,1

Départements	ancienne	récente <5ans
49	53,4	68,7
50	50	65
51	49,7	64,1
52	50	64,2
53	51,8	66,9
54	48,9	62,9
55	49,7	64,1
56	51,8	66,9
57	48,8	62,4
58	51	65,6
59	45,7	59,1
60	48,5	62,7
61	50	65
62	45,7	59,1
63	53	68,2
64	58	73,7
65	58,1	73,7
66	61,9	80,6
67	49,1	62,8
68	50	64,2
69	53,5	67,8
70	50,9	65,2
71	52,8	67
72	51,8	66,5
73	54,5	68,9
74	51,2	65,3
75	49,5	63,9
76	48,6	62,7
77	49,5	63,9
78	49,5	63,9
79	58,7	74,3
80	48,5	62,7
81	58,1	73,7
82	58,1	73,7
83	67,2	83,4
84	63	78,9
85	53,4	68,7
86	54,7	69,9
87	53,9	69,5
88	50	64,2
89	50,3	64,6
90	50	64,2
91	49,5	63,9
92	49,5	63,9
93	49,5	63,9
94	49,5	63,9
95	49,5	63,9

ECS solaire en immeuble collectif :

Département	installation ancienne	installation neuve
1	30	42
2	26	38
3	32	45
4	39	58
5	43	60
6	41	59
7	39	58
8	26	38
9	34	50
10	28	40
11	34	50
12	35	49
13	43	62
14	28	40
15	32	47
16	35	51
17	35	51
18	29	42
19	31	46
20	42	60
21	30	42
22	28	41
23	31	46
24	34	49
25	28	41
26	39	58
27	26	38
28	28	42
29	27	40
30	40	58
31	35	51
32	35	51
33	34	49
34	38	57
35	28	41
36	29	42
37	32	47
38	31	44
39	28	41
40	33	49
41	32	47
42	29	43
43	32	47
44	30	45
45	28	42
46	33	48
47	34	49
48	35	49
49	30	45

Département	installation ancienne	installation neuve
50	28	40
51	28	40
52	28	40
53	28	41
54	26	39
55	28	40
56	28	41
57	26	38
58	28	42
59	24	36
60	26	38
61	28	40
62	24	36
63	32	45
64	33	49
65	35	51
66	40	58
67	26	38
68	27	38
69	29	43
70	28	41
71	29	43
72	32	46
73	29	43
74	30	42
75	26	38
76	26	38
77	26	38
78	26	38
79	35	51
80	25	37
81	35	51
82	35	51
83	42	62
84	39	58
85	30	45
86	33	48
87	31	46
88	28	40
89	29	43
90	27	38
91	26	38
92	26	38
93	26	38
94	26	38
95	26	38

Chauffage et ECS solaire ; Maison individuelle uniquement :

Département	Fch (%)		
1	26	50	33,4
2	24,3	51	21,5
3	29	52	22,4
4	42,4	53	32,9
5	41,5	54	20,8
6	67	55	21,5
7	36,9	56	32,9
8	24,3	57	18,6
9	40	58	26
10	22,4	59	22,5
11	40	60	23,4
12	36	61	33,4
13	44,7	62	22,5
14	33,4	63	29,2
15	29,2	64	67,7
16	44	65	33,3
17	44	66	48,3
18	25,5	67	18,6
19	29,8	68	21,4
20	52	69	25,2
21	22,4	70	23,8
22	35	71	24,4
23	29,8	72	27,9
24	37,8	73	29,7
25	23,8	74	26
26	36,9	75	24
27	27	76	27
28	25,1	77	24
29	36,3	78	24
30	51	79	44
31	33,3	80	23
32	33,3	81	33,3
33	37,8	82	33,3
34	48,3	83	68,4
35	32,9	84	42,4
36	25,5	85	35
37	26,1	86	29,5
38	26,1	87	29,8
39	23,8	88	22,4
40	39,1	89	24,3
41	26,1	90	21,4
42	25,2	91	24
43	29,2	92	24
44	35	93	24
45	25,1	94	24
46	33	95	24
47	33,7		
48	36		
49	35		

### 2.3.4.2 énergie solaire photovoltaïque

Source : ratio 100kWh/m<sup>2</sup> pour les capteurs avec un rendement de 15%.

Production d'électricité par des capteurs photovoltaïques (Ppv):

$$Ppv = 100 \times \text{Scapeurs (kWh/an)}$$

### 2.3.4.3 Consommations des auxiliaires

Maison individuelle :

$$\mathbf{Caux = SH \times laux}$$

Calcul de laux

Système de ventilation	Système de chauffage	laux
Naturelle	chauffage divisé	0
	chauffage central (hors PAC)	2
Mécanique simple flux	chauffage divisé	3
	chauffage central (hors PAC)	5
Mécanique double flux	chauffage divisé	7.5
	chauffage central (hors PAC)	9.5

S'il y a un système de climatisation, il faut ajouter à laux :  $laux_{climatisation} = C$

	C
ventilo-convecteurs	2
plancher rafraîchissant	0,5
autre	0

S'il y a un système solaire : Il faut ajouter à laux défini ci-dessus,

$$laux_{solaire} : laux_{solaire} = 0.4$$

Immeuble collectif :

$$\mathbf{Cauxi = SH \times lauxi}$$

lauxi :

$$lauxi = lauxchi + lauxclim + lauxvent$$

Si l'appartement est chauffé avec une chaudière gaz individuel :

$$lauxchi = 2 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{an} \text{ sinon } lauxch = 0$$

Type d'émetteur de climatisation	lauxclim
autre ou aucun	0
ventilo-convecteurs	2
plancher rafraichissant	0,5

Si la ventilation est naturelle :  $laux_{vent} = 0$ ,

Si la VMC est individuelle :

Si la ventilation est mécanique simple flux :  $laux_{vent} = 3$

Si la ventilation est mécanique double flux :  $laux_{vent} = 7.5$

### 3 METHODES HORAIRES

#### 3.1 DONNEES CLIMATIQUES

Pour chaque zone climatique, les données sont constituées d'une année météorologique complète sur une base horaire. Les données sont les suivantes :

IDn	Rayonnement direct normal exprimé en W/m <sup>2</sup>
Idf	Rayonnement diffus horizontal exprimé en W/m <sup>2</sup>
θei	Température extérieure exprimée en °C
Teiciel	Température du ciel exprimée en °C
wei	Humidité spécifique de l'air exprimée en kg/kgas
Ve	Vitesse du vent exprimée en ms <sup>-1</sup>
θcw	Température d'eau froide exprimée en °C

Les fichiers contenant les données météorologiques annuelles de référence au pas horaire sont disponibles au CSTB sous l'intitulé "données météorologiques de référence Th-CE 2005".

Le zonage et les corrections d'altitude sont celles de la méthode de calcul Th CE 2005.

#### 3.2 CONVENTIONS COMPORTEMENTALES

##### 3.2.1 TEMPERATURES DE CONSIGNE

Les températures de consigne sont celles des ThC 2005.

Si des vacances sont prises en compte, on considère une semaine de vacance pendant la saison de chauffe, début février et 2 semaines en été, fin juillet début août.

Le point de consigne est corrigé par la formule suivante :

$$dT_{cfd} = - \max( 0, 0.5 (Depshon - 1))$$

avec

$dT_{cfd}$  (valeur négative en K) correction de température de consigne pour les bâtiments anciens peu isolés.

Depshon : déperditions statiques (parois et ventilation) en W/(K.m<sup>2</sup>SHON)

##### 3.2.2 BESOINS D'ECS

Le volume d'eau mitigée pour une heure donnée, en fonction de l'usage (résidentiel...) correspond à la valeur donnée dans les règles th CE 2005 chapitre 10

##### 3.2.3 DETERMINATION DES SAISONS DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT

Elles sont calculées si besoin est conformément au paragraphe 6.4 de la méthode de calcul Th-CE 2005

##### 3.2.4 UTILISATION DE LA VENTILATION ET DE L'OUVERTURE DES FENETRES

S'ils sont utilisés, les scénarios d'utilisation des systèmes mécaniques sont ceux de la méthode Th CE 2005. Sinon, les valeurs de la méthode annuelle sont considérées.

### 3.2.5 CONSOMMATION D'ENERGIE ET APPORTS INTERNES POUR LES AUTRES USAGES

Les apports internes d'éclairage peuvent être soit calculés conformément à la méthode Th-CE 2005, soit être pris conventionnellement égaux à 2 W/m<sup>2</sup> de 7h à 9h et de 20h à 22h hors périodes de vacances.

Les autres apports internes sont ceux de la méthode Th CE 2005 paragraphes 6.3, et pris nuls pendant les vacances tels que défini au paragraphe point de consigne.

### 3.3 CALCUL DES BESOINS DE CHAUFFAGE

Les besoins de chauffage sont calculés sur un pas de temps horaire. La méthode de calcul doit prendre en compte entre autres les apports solaires par les baies et les parois opaques, l'impact des apports internes et d'éclairage, les déperditions et l'inertie du bâtiment.

Les besoins de chauffage calculés selon la zone climatique peuvent être corrigés pour un département donnée au prorata des valeurs Dhref du paragraphe 2.1 Données climatiques.

### 3.4 EFFICACITE DES SYSTEMES

#### 3.4.1 CHAUFFAGE

##### 3.4.1.1 Rendement d'émission et de régulation

On applique les valeurs de la méthode annuelle.

##### 3.4.1.2 Rendement de distribution

On applique les valeurs de la méthode annuelle.

##### 3.4.1.3 Rendement de génération

On applique les valeurs de la méthode annuelle.

#### 3.4.2 EAU CHAUDE SANITAIRE

##### 3.4.2.1 Rendement de distribution

On applique les valeurs de la méthode annuelle.

##### 3.4.2.2 Rendement de génération

On applique les valeurs de la méthode annuelle.

#### 3.4.3 REFROIDISSEMENT

On applique un rendement global (émission distribution génération) de 1,5.

#### 3.4.4 CONSOMMATION DES AUXILIAIRES

On applique le calcul défini dans la méthode annuelle.

##### 3.4.4.1 Énergie solaire thermique

On applique le calcul défini dans la méthode annuelle ou un calcul par simulation avec un pas de temps horaire.

##### 3.4.4.2 Énergie solaire photovoltaïque

On applique le calcul défini dans la méthode annuelle ou un calcul par simulation avec un pas de temps horaire.