



06-03-2024 – Aerothermal, geothermal and aquathermal systems in individual and collective housing



## LES SYSTEMES DE DIFFUSION DANS LE LOGEMENT

- Le choix des émetteurs de chaleur dépend du type de générateur , pompe a chaleur, chaudière, réseau urbain ... et donc de la température du fluide colporteur.
- Les types de générateurs :
  - Radiateurs acier
  - Convecteurs
  - Ventilo-convecteur
  - Rayonnement de sol/mur/plafond
  - Les avantages & inconvénients

## LES SYSTEMES DE DIFFUSION DANS LE LOGEMENT

- **Radiateur acier.**

Avantages :

- Economique
- Installation facile surtout en rénovation moyenne/légère
- Choix de design et couleur



## LES SYSTEMES DE DIFFUSION DANS LE LOGEMENT

### ▪ Radiateurs Acier

Inconvénients

- Encombrement
- Surdimensionnement important en basse T° régime 45/35/20 = X 3,37 par rapport à 75/65/20 EN442
- *Déplacement d'air froid au sol*
- *Véhicule l'air ambiant et tout ce qu'il y a dedans*
- *rayonnement local*
- *Pas réversible chaud/froid*

tableau de conversion EN 442

révision 1/2014

conversion Répartiteur et

RÉPARTISSEUR PARAMÈTRES, PLANCHES ET THERMISTES

Température d'eau de chauffage (°C)	Température d'eau de chauffage (°F)	Température d'eau de chauffage (°C)	Température d'eau de chauffage (°F)	Température d'eau de chauffage (°C)	Température d'eau de chauffage (°F)	Température d'eau de chauffage (°C)	Température d'eau de chauffage (°F)
75	165	65	149	55	131	45	113
70	158	60	140	50	122	40	104
65	149	55	131	45	113	35	95
60	140	50	122	40	104	30	86
55	131	45	113	35	95	25	77
50	122	40	104	30	86	20	68
45	113	35	95	25	77	15	59
40	104	30	86	20	68	10	50
35	95	25	77	15	59	5	41
30	86	20	68	10	50	0	32
25	77	15	59	5	41	-5	23
20	68	10	50	0	32	-10	14
15	59	5	41	-5	23	-15	5
10	50	0	32	-10	14	-20	-4
5	41	-5	23	-15	5	-25	-13
0	32	-10	14	-20	-4	-30	-22
-5	23	-15	5	-25	-13	-35	-31
-10	14	-20	-4	-30	-40	-40	-40
-15	5	-25	-13	-35	-49	-45	-45
-20	-4	-30	-22	-40	-58	-50	-50
-25	-13	-35	-31	-45	-67	-55	-55
-30	-22	-40	-40	-50	-76	-60	-60
-35	-31	-45	-45	-55	-85	-65	-65
-40	-40	-50	-50	-60	-94	-70	-70
-45	-45	-55	-55	-65	-103	-75	-75
-50	-50	-60	-60	-70	-112	-80	-80
-55	-55	-65	-65	-75	-121	-85	-85
-60	-60	-70	-70	-80	-130	-90	-90
-65	-65	-75	-75	-85	-139	-95	-95
-70	-70	-80	-80	-90	-148	-100	-100
-75	-75	-85	-85	-95	-157	-105	-105
-80	-80	-90	-90	-100	-166	-110	-110
-85	-85	-95	-95	-105	-175	-115	-115
-90	-90	-100	-100	-110	-184	-120	-120
-95	-95	-105	-105	-115	-193	-125	-125
-100	-100	-110	-110	-120	-202	-130	-130
-105	-105	-115	-115	-125	-211	-135	-135
-110	-110	-120	-120	-130	-220	-140	-140
-115	-115	-125	-125	-135	-229	-145	-145
-120	-120	-130	-130	-140	-238	-150	-150
-125	-125	-135	-135	-145	-247	-155	-155
-130	-130	-140	-140	-150	-256	-160	-160
-135	-135	-145	-145	-155	-265	-165	-165
-140	-140	-150	-150	-160	-274	-170	-170
-145	-145	-155	-155	-165	-283	-175	-175
-150	-150	-160	-160	-170	-292	-180	-180
-155	-155	-165	-165	-175	-301	-185	-185
-160	-160	-170	-170	-180	-310	-190	-190
-165	-165	-175	-175	-185	-319	-195	-195
-170	-170	-180	-180	-190	-328	-200	-200
-175	-175	-185	-185	-195	-337	-205	-205
-180	-180	-190	-190	-200	-346	-210	-210
-185	-185	-195	-195	-205	-355	-215	-215
-190	-190	-200	-200	-210	-364	-220	-220
-195	-195	-205	-205	-215	-373	-225	-225
-200	-200	-210	-210	-220	-382	-230	-230
-205	-205	-215	-215	-225	-391	-235	-235
-210	-210	-220	-220	-230	-400	-240	-240
-215	-215	-225	-225	-235	-409	-245	-245
-220	-220	-230	-230	-240	-418	-250	-250
-225	-225	-235	-235	-245	-427	-255	-255
-230	-230	-240	-240	-250	-436	-260	-260
-235	-235	-245	-245	-255	-445	-265	-265
-240	-240	-250	-250	-260	-454	-270	-270
-245	-245	-255	-255	-265	-463	-275	-275
-250	-250	-260	-260	-270	-472	-280	-280
-255	-255	-265	-265	-275	-481	-285	-285
-260	-260	-270	-270	-280	-490	-290	-290
-265	-265	-275	-275	-285	-499	-295	-295
-270	-270	-280	-280	-290	-508	-300	-300
-275	-275	-285	-285	-295	-517	-305	-305
-280	-280	-290	-290	-300	-526	-310	-310
-285	-285	-295	-295	-305	-535	-315	-315
-290	-290	-300	-300	-310	-544	-320	-320
-295	-295	-305	-305	-315	-553	-325	-325
-300	-300	-310	-310	-320	-562	-330	-330
-305	-305	-315	-315	-325	-571	-335	-335
-310	-310	-320	-320	-330	-580	-340	-340
-315	-315	-325	-325	-335	-589	-345	-345
-320	-320	-330	-330	-340	-598	-350	-350
-325	-325	-335	-335	-345	-607	-355	-355
-330	-330	-340	-340	-350	-616	-360	-360
-335	-335	-345	-345	-355	-625	-365	-365
-340	-340	-350	-350	-360	-634	-370	-370
-345	-345	-355	-355	-365	-643	-375	-375
-350	-350	-360	-360	-370	-652	-380	-380
-355	-355	-365	-365	-375	-661	-385	-385
-360	-360	-370	-370	-380	-670	-390	-390
-365	-365	-375	-375	-385	-679	-395	-395
-370	-370	-380	-380	-390	-688	-400	-400
-375	-375	-385	-385	-395	-697	-405	-405
-380	-380	-390	-390	-400	-706	-410	-410
-385	-385	-395	-395	-405	-715	-415	-415
-390	-390	-400	-400	-410	-724	-420	-420
-395	-395	-405	-405	-415	-733	-425	-425
-400	-400	-410	-410	-420	-742	-430	-430
-405	-405	-415	-415	-425	-751	-435	-435
-410	-410	-420	-420	-430	-760	-440	-440
-415	-415	-425	-425	-435	-769	-445	-445
-420	-420	-430	-430	-440	-778	-450	-450
-425	-425	-435	-435	-445	-787	-455	-455
-430	-430	-440	-440	-450	-796	-460	-460
-435	-435	-445	-445	-455	-805	-465	-465
-440	-440	-450	-450	-460	-814	-470	-470
-445	-445	-455	-455	-465	-823	-475	-475
-450	-450	-460	-460	-470	-832	-480	-480
-455	-455	-465	-465	-475	-841	-485	-485
-460	-460	-470	-470	-480	-850	-490	-490
-465	-465	-475	-475	-485	-859	-495	-495
-470	-470	-480	-480	-490	-868	-500	-500
-475	-475	-485	-485	-495	-877	-505	-505
-480	-480	-490	-490	-500	-886	-510	-510
-485	-485	-495	-495	-505	-895	-515	-515
-490	-490	-500	-500	-510	-904	-520	-520
-495	-495	-505	-505	-515	-913	-525	-525
-500	-500	-510	-510	-520	-922	-530	-530
-505	-505	-515	-515	-525	-931	-535	-535
-510	-510	-520	-520	-530	-940	-540	-540
-515	-515	-525	-525	-535	-949	-545	-545
-520	-520	-530	-530	-540	-958	-550	-550
-525	-525	-535	-535	-545	-967	-555	-555
-530	-530	-540	-540	-550	-976	-560	-560
-535	-535	-545	-545	-555	-985	-565	-565
-540	-540	-550	-550	-560	-994	-570	-570
-545	-545	-555	-555	-565	-1003	-575	-575
-550	-550	-560	-560	-570	-1012	-580	-580
-555	-555	-565	-565	-575	-1021	-585	-585
-560	-560	-570	-570	-580	-1030	-590	-590
-565	-565	-575	-575	-585	-1039	-595	-595
-570	-570	-580	-580	-590	-1048	-600	-600
-575	-575	-585	-585	-595	-1057	-605	-605
-580	-580	-590	-590	-600	-1066	-610	-610
-585	-585	-595	-595	-605	-1075	-615	-615
-590	-590	-600	-600	-610	-1084	-620	-620
-595	-595	-605	-605	-615	-1093	-625	-625
-600	-600	-610	-610	-620	-1102	-630	-630
-605	-605	-615	-615	-625	-1111	-635	-635
-610	-610	-620	-620	-630	-1120	-640	-640
-615	-615	-625	-625	-635	-1129	-645	-645
-620	-620	-630	-630	-640	-1138	-650	-650
-625	-625	-635	-635	-645	-1147	-655	-655
-630	-630	-640	-640	-650	-1156	-660	-660
-635	-635	-645	-645	-655	-1165	-665	-665
-640	-640	-650	-650	-660	-1174	-670	-670
-645	-645	-655	-655	-665	-1183	-675	-675
-650	-650	-660	-660	-670	-1192	-680	-680
-655	-655	-665	-665	-675	-1201	-685	-685
-660	-660	-670	-670	-680	-1210	-690	-690
-665	-665	-675	-675	-685	-1219	-695	-695
-670	-670	-680	-680	-690	-1228	-700	-700
-675	-675	-685	-685	-695	-1237	-705	-705
-680	-680	-690	-690	-700	-1246	-710	-710
-685	-685	-695	-695	-705	-1255	-715	-715
-690	-690	-700	-700	-710	-1264	-720	-720
-695	-695	-705	-705	-715	-1273	-725	-725
-700	-700	-710	-710	-720	-1282	-730	-730
-705	-705	-715	-715	-725	-1291	-735	-735
-710	-710	-720	-720	-730	-1300	-740	-740
-715	-715	-725	-725	-735	-1309	-745	-745
-720	-720	-730	-730	-740	-1318	-750	-750
-725	-725	-735	-735	-745	-1327	-755	-755
-730	-730	-740	-740	-750	-1336	-760	-760
-735	-735	-745	-745	-755	-1345	-765	-765
-740	-740	-750	-750	-760	-1354	-770	-770
-745	-745	-755	-755	-765	-1363	-775	-775
-750	-750	-760	-760	-770	-1372	-780	-780
-755	-755	-765	-765	-775	-1381	-785	-785
-760	-760	-770	-770	-780	-1390	-790	-790
-765	-765	-775	-775	-785	-1399	-795	-795
-770	-770	-780	-780	-790	-1408	-800	-800
-775	-775	-785	-785	-795	-1417	-805	-805
-780	-780	-790	-790	-800	-1426	-810	-810
-785	-785	-795	-795	-805	-1435	-815	-815
-790	-790	-800	-800	-810	-1444	-820	-820
-795	-795	-805	-805	-815	-1453	-825	-825
-800	-800	-810	-810	-820	-1462	-830	-830
-805	-805	-815	-815	-825	-1471	-835	-

## LES SYSTEMES DE DIFFUSION DANS LE LOGEMENT

### ▪ Convecteurs Statiques / Dynamiques

Avantages :

- Economique
- Installation facile surtout en rénovation moyenne/légère
- Réactif ( peu d'eau) & léger – peut-être équipé d'un système d'activation ( Booster)
- Choix de design et couleur
- Encastrable dans le sol
- Réversible chaud/froid en mode dynamique



## LES SYSTEMES DE DIFFUSION DANS LE LOGEMENT

### Convecteurs Statiques – Dynamique

#### -Inconvénients

- Encombrement
- Surdimensionnement important en basse T° régime 45/35/20 = ~X 3,5 par rapport à 75/65/20 EN442 en mode Statique
- En mode Dynamique le coefficient est de ~X 2,5
- *Consommation électrique + bruit 44 dB(a)- 10,4 W*
- *Déplacement d'air froid au sol*
- *Véhicule l'air ambiant et tout ce qu'il y a dedans*
- *pas de rayonnement*

Hauteur [cm]	Longueur [cm]	Largeur	Vitesse	CHAUFFER				LIGHT COOLING Non condensant	Niveau de pression acoustique [dB(A)]	Puissance électrique absorbée [Watt]
				35/30/20 [Watt]	45/35/20 [Watt]	55/45/20 [Watt]	75/65/20 [Watt]	16/18/27 50% R.V. [Watts]		
065 ▾	100 ▾	Tous ▾	3 ▾							
065	100	11	3	608	1173	1600	2825	438	43.0	10.7
065	100	16	3	836	1612	2199	3883	550	44.1	10.7
065	100	21	3	1154	2160	2906	5000	600	44.1	10.7

## LES SYSTEMES DE DIFFUSION DANS LE LOGEMENT

### ▪ Les Ventilo-Convecteurs

#### Avantages

- Grande puissance pour faible encombrement
- Réversible chaud/froid sec ou humide
- Efficace à très basse T°
- Compacité et design
- Mural ou encastré dans le sol

entries

Hauteur [cm]	Longueur [cm]	Type	Tension de commande [V]	CHAUFFER				LIGHT COOLING	DEEP COOLING	DEEP COOLING	Niveau de pression acoustique dB(A)	Puissance électrique absorbée [Watts]	Débit d'air [m³/h]
				75/65/20	55/45/20	45/35/20	35/30/20	Non condensant 16/18/27 50% R.V.	Total 7/12/27 50% R.V.	variable 7/12/27 50% R.V.			
055	095	12	10	4285	2555	1683	1060	550	1294	959	43.5	15.6	365.0



## LES SYSTEMES DE DIFFUSION DANS LE LOGEMENT

- **Les Ventilo-Convecteurs**

**Inconvénients**

- Bruit
- Déplacement d'air important (+/- 300 m<sup>3</sup>/h)
- Entretien (filtres...)
- Consommation électrique
- *Déplacement d'air froid au sol*
- *Véhicule l'air ambiant et tout ce qu'il y a dedans*



## LES SYSTEMES DE DIFFUSION DANS LE LOGEMENT

### ▪ Le rayonnement de Sol

#### Avantages

- Invisible & peu encombrant
- pas de consommation électrique ,  
de déplacement d'air ni d'entretien
- Idéal avec des régime de très basses T° puissances importantes
- Réversible chaud/froid sec ,
- Facile a installer
- solution de rénovation innovante ( fraisage du sol existant) ou mini hauteur ( 32 mm avec la chape)
- Puissance modulable en fonction de l'écartement des tubes



Layer	Type	$\lambda$ (W/mK)	Thickness (mm)	R (m²K/W)
4+				
3+				
2+				
1+	Ceramic tiles	1,2	15	0,013
Screed	Screed (chape)	2	30	0,015
Tube	PEX-B 16x2 mix	0,38	from center	
Screed	Screed (chape)	0,9	10	0,011
1-	PUR	0,025	30	1,200
2-	Pre-leveling screed (préchape)	0,6	30	0,050
3-	Beton reinforced	1,8	150	0,083
4-				
<b>RESULTS</b>				
		<b>HEATING</b>	<b>COOLING</b>	
output up		53,10 W/m²	38,64 W/m²	
T surf up		24,83 °C	19,48 °C	
output down		4,16 W/m²	4,59 W/m²	
T surf dwn		20,69 °C	24,58 °C	
Total output (P/m²)		57,26 W/m²	43,22 W/m²	
Flow (F/hm²)		9,85 l/hm²	12,39 l/hm²	
Max dp circuit		1020 mm CE	1020 mm CE	
Max length /circuit		111 m	95 m	

## LES SYSTEMES DE DIFFUSION DANS LE LOGEMENT

### Le rayonnement de Sol

#### Inconvénients

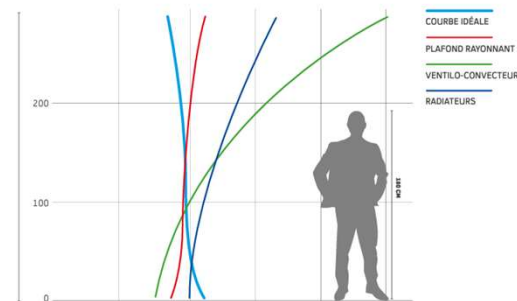
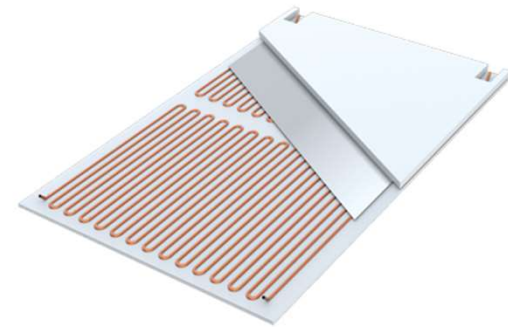
- Travaux de rénovation lourds
- Inertie plus importante
- Contraintes de séchage de chape

## LES SYSTEMES DE DIFFUSION DANS LE LOGEMENT

### Le plafond actif

#### Avantages

- Confortable & réversible chaud/froid
- Inertie très faible
- très efficace en rafraîchissement
- Invisible et peu encombrant
- réduit la hauteur de chape nécessaire
- disponible en plaques plâtre préfabriquées ou en système noyé dans le plâtre sur chantier



#### EXEMPLES D'APPLICATION



## LES SYSTEMES DE DIFFUSION DANS LE LOGEMENT

Questions ?