

Validation du logiciel Dial+ v2.0 selon EN 15265:2008

Introduction

Le présent document présente les résultats de la validation du module de calcul thermique dynamique de Dial+. Ce moteur de calcul est présent dans les versions de Dial+ 2.0. Sur la base des résultats obtenus, le logiciel DIAL+ satisfait le niveau B des exigences de la norme.

Description:

L'ensemble du local a été décrit conformément aux données de la norme EN 15265:2008.

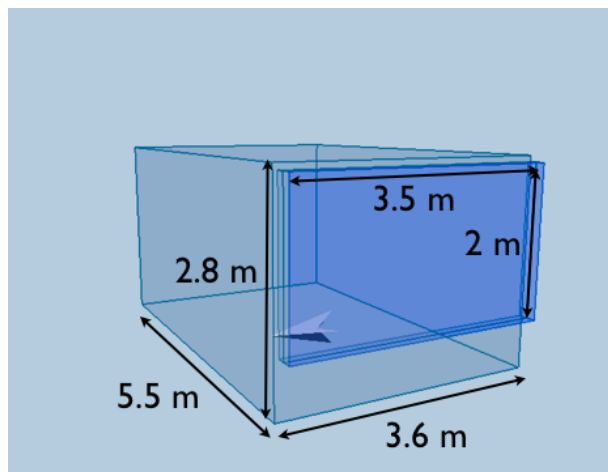


Figure 1: Représentation du local simulé dans le logiciel DIAL+

Dans l'interface, la composition des murs est standardisée dans la version actuelle. Cependant, une utilisation avancée permet de définir soit même une composition. Toutes les compositions sont conformes aux données de la norme EN 15265:2008.

Concernant l'essai n° 10, la procédure de validation précise un changement de masse thermique, mais la description de la composition du plafond n'intègre pas de panneau acoustique comme pour les essais n°2 et n°6. Nous avons donc pris la liberté de rajouter à la composition 10 cm de laine minérale et 2 cm de panneau acoustique sur la surface intérieure du plafond comme pour les essais n°2 et n°6.

Les coefficients surfaciques suivants ont été utilisés pour les simulations:

$h_{c,ex}$	17.5	W/m ² K
$h_{c,in,vertical}$	2.5	W/m ² K
$h_{c,in,hor,min}$	2.5	W/m ² K
$h_{c,in,hor,max}$	2.5	W/m ² K
$h_{lr,ex}$	5.5	W/m ² K
$h_{lr,in}$	5.5	W/m ² K
$\alpha_{s,w}$	0.6	-
$\alpha_{s,r}$	0.9	-
$q_{sk,vertical}$	0	W/m ²
$q_{sk,horizontal}$	0	W/m ²

Figure 2: Extrait des paramètres de simulations depuis le logiciel DIAL+

Le facteur soleil-air f_{sa} est fixé dans le logiciel. Il est égal à 0.1

le facteur de perte solaire flf est fixé dans le logiciel. Il est égal à 0

Les facteurs de distribution solaire sont fixés dans le logiciel et sont résumés dans le tableau 1

Plancher	Murs Verticaux	Plafond	Fenêtre
A_{floor}/A_{total}	A_{wall}/A_{total}	A_{ceil}/A_{total}	0

Tableau 1: Facteur de répartition défini dans la norme EN 15265:2008

A_{floor} aire du plancher

A_{wall} aire des murs sans les surfaces des fenêtres

A_{ceil} aire du plafond sans les surfaces des ouvertures

A_{total} aire totale $A_{total} = A_{floor} + A_{wall} + A_{ceil}$

Les valeurs suivantes pour le vitrage ont été utilisées pour la validation du logiciel Dial+

	Vitrage avec store	Vitrage sans store
U_g	2.37	2.93
g	0.2	0.77

Tableau 2: Propriétés du vitrage utilisées lors des simulations

Dial+ prend en compte une dépendance angulaire du facteur g , pour les besoins de la précédente validation, cette dernière a été bloquée dans le code source. Cette procédure n'est pas disponible à l'utilisateur dans la version actuelle.

Actuellement, le calcul du rayonnement solaire sur chaque façade se fait à l'aide d'un modèle simple de ciel diffus isotrope additionné à une source ponctuelle directe. Pour éviter tout biais dans la validation lors du calcul du rayonnement incident sur la façade ouest, les valeurs données dans la norme ont directement été utilisées comme valeur incidente sur la façade. Cette procédure n'est pas disponible à l'utilisateur dans la version actuelle.

Les gains internes dans Dial+ sont répartis dans 3 catégories avec une répartition part radiative/part convective fixée selon:

-Gains liés à la présence de personnes: Part radiative 50% / part convective 50%

-Gains liés aux installations électriques (sauf éclairage) : Part radiative 20% / part convective 80%

-Gains liés à l'éclairage) : Part radiative 70% / part convective 30%

Pour les besoins de la validation, les répartitions ont été adaptées pour avoir des gains internes 100% convectifs. Cette procédure n'est pas disponible à l'utilisateur dans la version actuelle

Résultats

Les essais suivants ont été effectués avec le logiciel Dial+

Essai 1:	cas de référence (local avec peu de masse thermique)
Essai 2:	comme l'essai 1 + augmentation de la masse thermique
Essai 3:	comme l'essai 1 + pas de gains intérieurs
Essai 4:	comme l'essai 1 + pas de protection solaire
Essai 5:	comme l'essai 1 + chauffage et refroidissement intermittents (8h-18h lu-ve)
Essai 6:	comme l'essai 2 + chauffage et refroidissement intermittents (8h-18h lu-ve)
Essai 7:	comme l'essai 3 + chauffage et refroidissement intermittents (8h-18h lu-ve)
Essai 8:	comme l'essai 4 + chauffage et refroidissement intermittents (8h-18h lu-ve)
Essai 9:	comme l'essai 5 + toiture extérieure
Essai 10:	comme l'essai 6 + toiture extérieure
Essai 11:	comme l'essai 7 + toiture extérieure
Essai 12:	comme l'essai 8 + toiture extérieure

Pour chacune des simulations, la norme définit 3 niveaux de précision selon:

A: r_{Qh} et $r_{Qc} < 5\%$

B: r_{Qh} et $r_{Qc} < 10\%$

C: r_{Qh} et $r_{Qc} < 15\%$

Avec

$$r_{Qh} = (Q_{h,dial} - Q_{h,ref}) / Q_{tot,ref}$$

$$r_{Qc} = (Q_{c,dial} - Q_{c,ref}) / Q_{tot,ref}$$

La précision globale du logiciel correspond au niveau de précision le moins bon obtenu sur l'ensemble des simulations

L'ensemble des résultats est présenté dans le tableau 3 et les graphiques correspondants aux figures 3 à 6

Discussion/Conclusion

L'ensemble des résultats est conforme aux exigences de niveau B selon EN 15265.

Dial+ obtient 22/24 résultats de niveau A et 2/24 résultats de niveau B.

Les deux seuls résultats de niveau B obtenu ne sont d'ailleurs pas obligatoires dans la procédure de validation.

	Qh,dial	Qc,dial	Qh,ref	Qc,ref	Qtot,ref	Erreur Qh	Erreur Qc
Test 1	813.3	225.8	748.0	233.8	981.8	6.7 %	0.8 %
Test 2	801.2	182.5	722.7	200.5	923.2	8.5 %	1.9 %
Test 3	1396.8	37.6	1368.5	43.0	1411.6	2.0 %	0.4 %
Test 4	634.1	1541.2	567.4	1530.9	2098.3	3.2 %	0.5 %
Test 5	476.8	196.9	463.1	201.7	664.8	2.1 %	0.7 %
Test 6	533.7	169.4	509.8	185.1	694.9	3.4 %	2.3 %
Test 7	1063.2	16.3	1067.4	19.5	1086.9	0.4 %	0.3 %
Test 8	327.6	1173.4	313.2	1133.2	1446.4	1.0 %	2.8 %
Test 9	754.5	167.2	747.1	158.3	905.4	0.8 %	1.0 %
Test 10	564.3	188.8	574.2	192.4	766.6	1.3 %	0.5 %
Test 11	1364.4	14.8	1395.1	14.1	1409.3	2.2 %	0.0 %
Test 12	538.8	992.6	533.5	928.3	1461.8	0.4 %	4.4 %

Tableau 3: Résultats pour les besoins de chaleur et les besoins de froid des tests de la norme EN 15265:2008

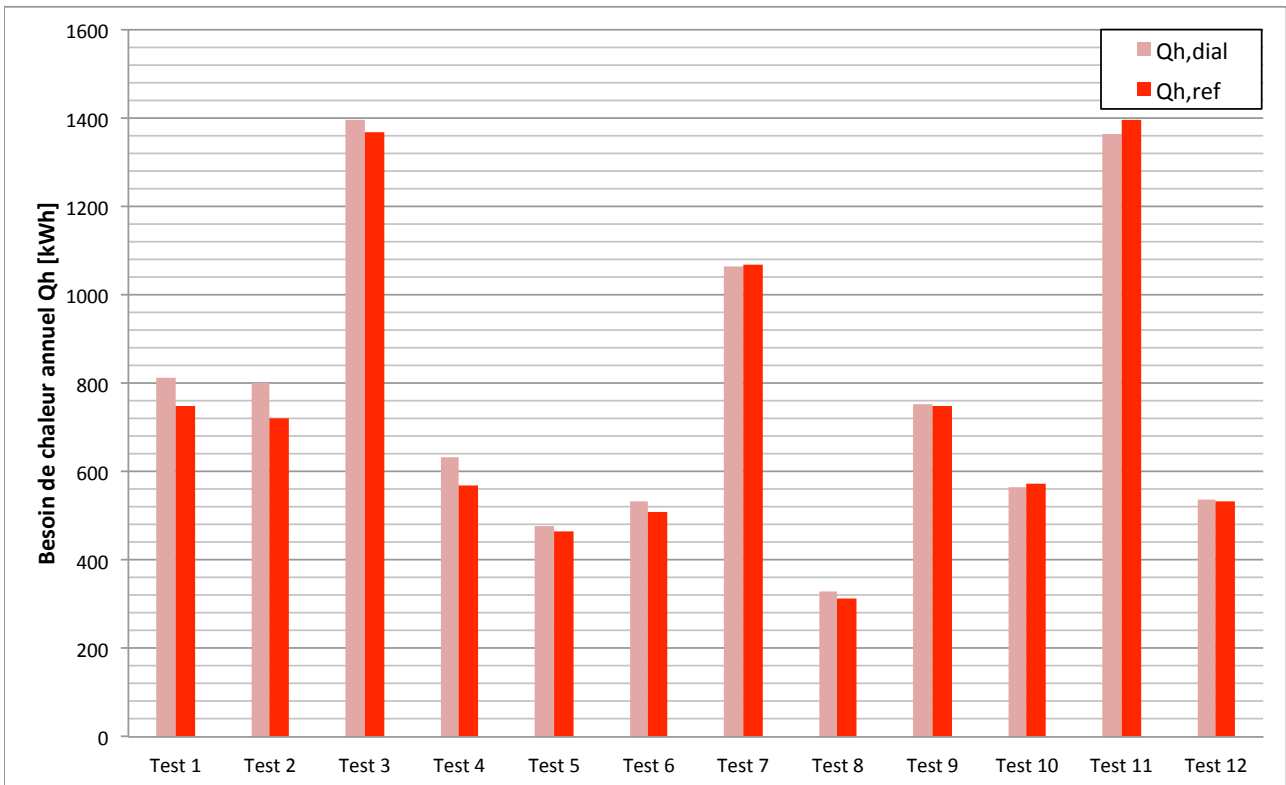


Figure 3: Besoins de chaleur annuels selon Dial+ et valeur de référence selon EN 15265

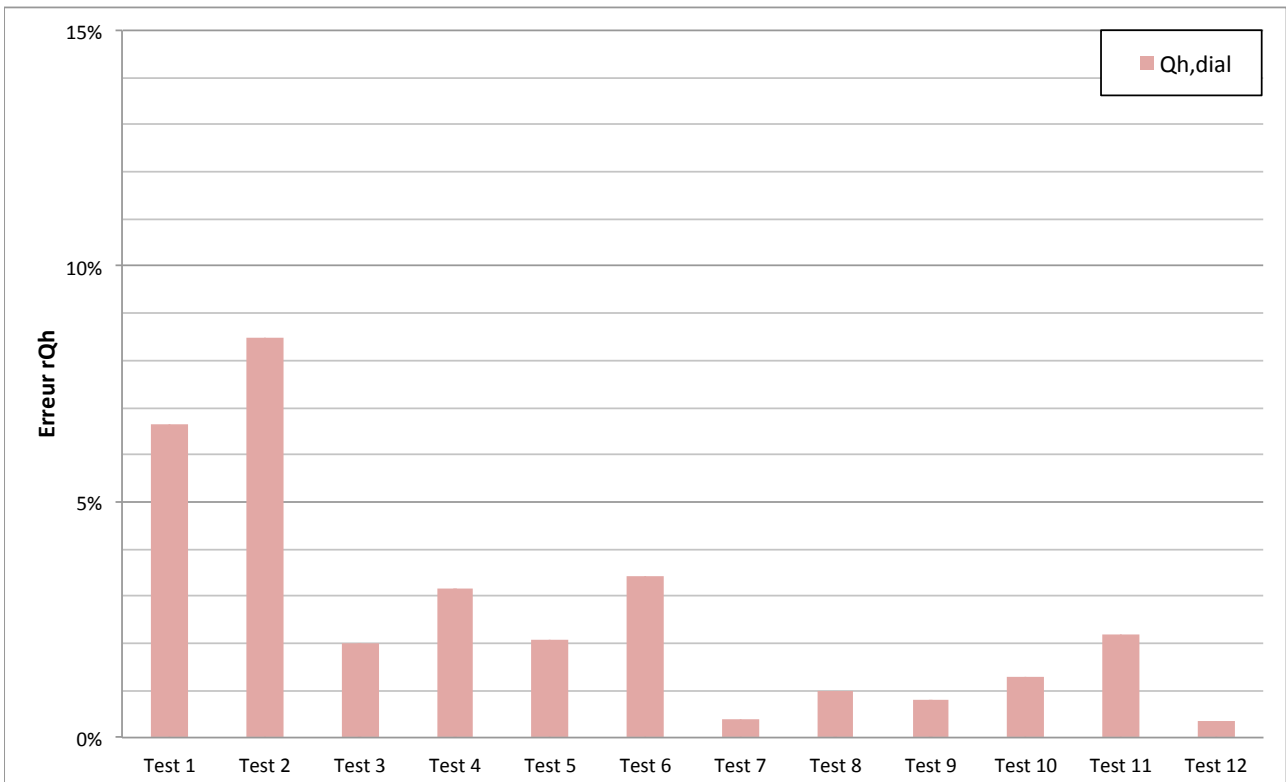


Figure 4: Niveau de performance sur les besoins de chaleur de Dial+ selon EN 15265

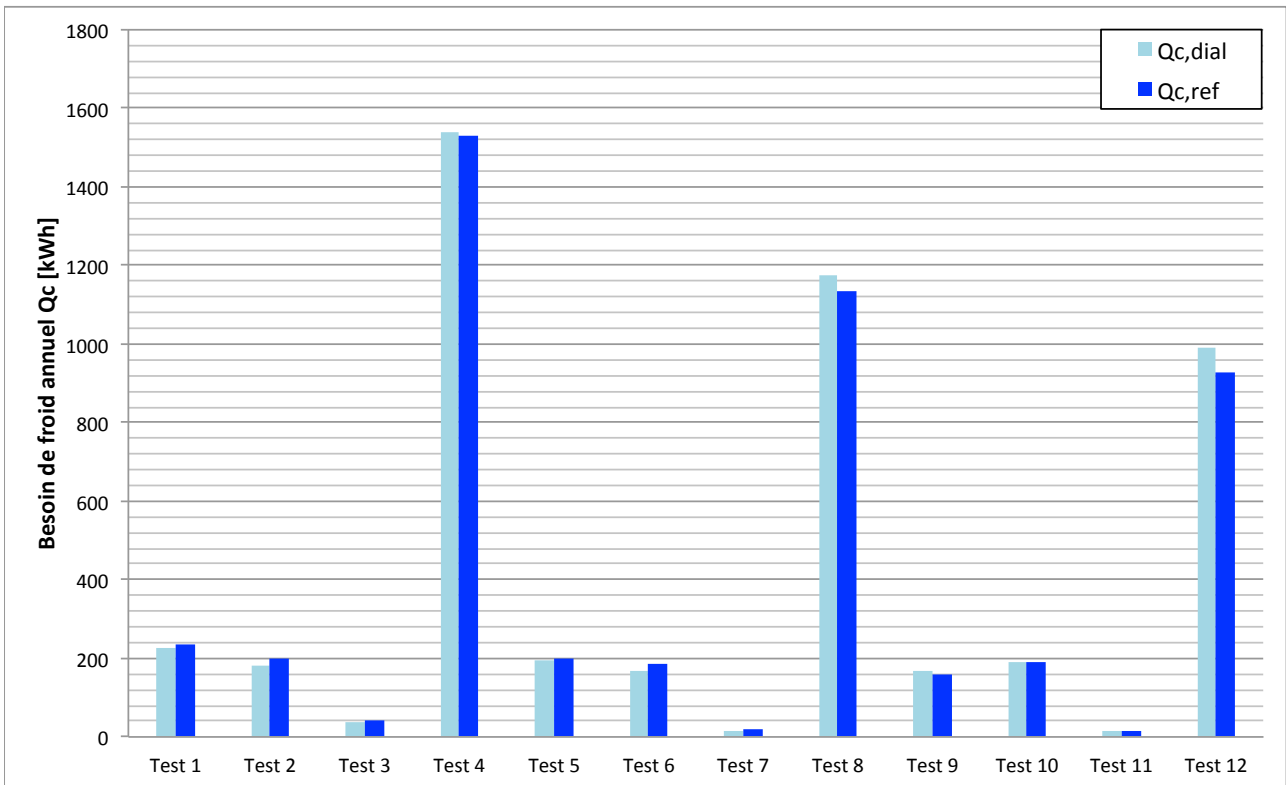


Figure 5: Besoins de froid annuels selon Dial+ et valeur de référence selon EN 15265

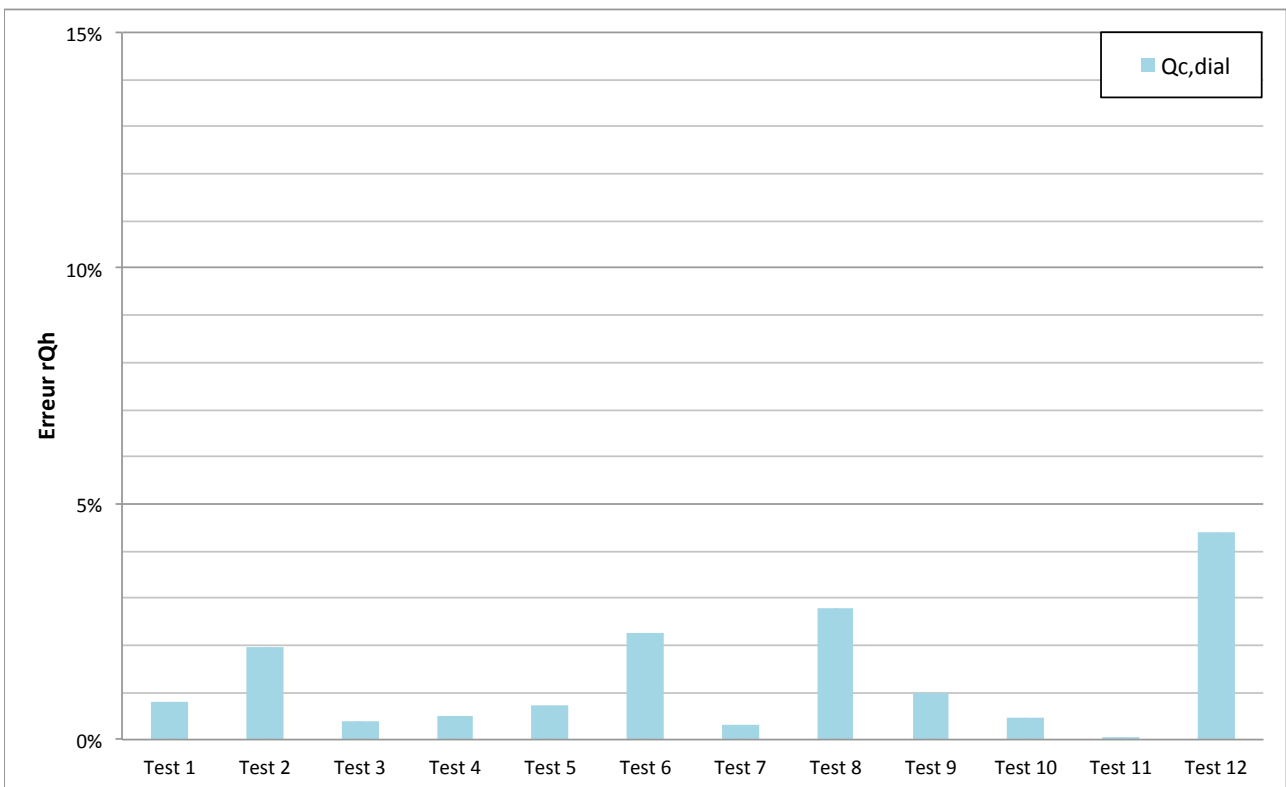


Figure 6: Niveau de performance sur les besoins de froid de Dial+ selon EN 15265

ANNEXES: Résultats mensuels des simulations

	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	Test 6	Test 7	Test 8	Test 9	Test 10	Test 11	Test 12
janvier	189.7	189.1	272.4	191.3	113.5	128.7	196.6	102.2	169.7	129.4	252.8	158.9
février	127.0	126.6	204.2	92.2	82.8	93.4	161.8	48.2	131.2	96.9	210.4	90.0
mars	77.5	74.1	152.8	21.8	42.4	45.7	121.5	5.8	72.4	51.5	159.0	12.3
avril	53.4	51.3	123.0	4.1	24.0	26.8	94.8	0.3	42.9	31.4	121.4	0.5
mai	9.6	6.7	38.8	0.0	2.4	1.3	30.6	0.0	3.8	3.7	35.4	0.0
juin	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0
juillet	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
août	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
septembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
octobre	47.5	46.4	117.4	17.9	17.5	20.3	84.2	3.4	34.0	25.3	108.1	7.7
novembre	138.1	137.1	222.5	131.8	84.4	97.1	170.9	66.5	134.7	100.0	221.8	112.8
décembre	170.6	169.9	256.6	175.0	109.7	120.4	196.7	101.2	165.8	126.0	252.9	156.5
TOTAL	813.3	801.2	1397	634.1	476.8	533.7	1063	327.6	754.5	564.3	1364	538.8

Tableau 4: Résultats pour les besoins de chaleur mensuels des tests de la norme EN 15265:2008

	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	Test 6	Test 7	Test 8	Test 9	Test 10	Test 11	Test 12
janvier	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
février	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
mars	0.9	0.0	0.0	84.8	0.1	0.0	0.0	57.6	0.0	0.0	0.0	22.0
avril	0.0	0.0	0.0	78.4	0.0	0.0	0.0	53.2	0.0	0.0	0.0	18.0
mai	15.0	6.8	0.3	211.7	11.4	5.9	0.0	161.8	3.6	10.7	0.0	127.8
juin	47.0	36.6	4.9	314.3	39.9	33.5	0.5	239.9	30.9	38.0	0.1	222.4
juillet	94.6	85.7	26.1	409.9	81.5	77.4	13.0	300.2	83.1	81.4	13.2	296.7
août	50.9	41.2	6.1	267.2	47.1	40.5	2.7	219.1	39.4	44.2	1.4	203.9
septembre	17.4	12.3	0.2	145.9	16.8	12.2	0.1	123.3	10.2	14.5	0.0	98.5
octobre	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	0.0	0.0	16.4	0.0	0.0	0.0	3.3
novembre	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
décembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	225.8	182.5	37.6	1541	196.9	169.4	16.3	1173	167.2	188.8	14.8	992.6

Tableau 5: Résultats pour les besoins de chaleur mensuels des tests de la norme EN 15265:2008