

Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

Logements optimisés CQFD :
Coûts, Qualité, Fiabilité, Délais

Troisième session

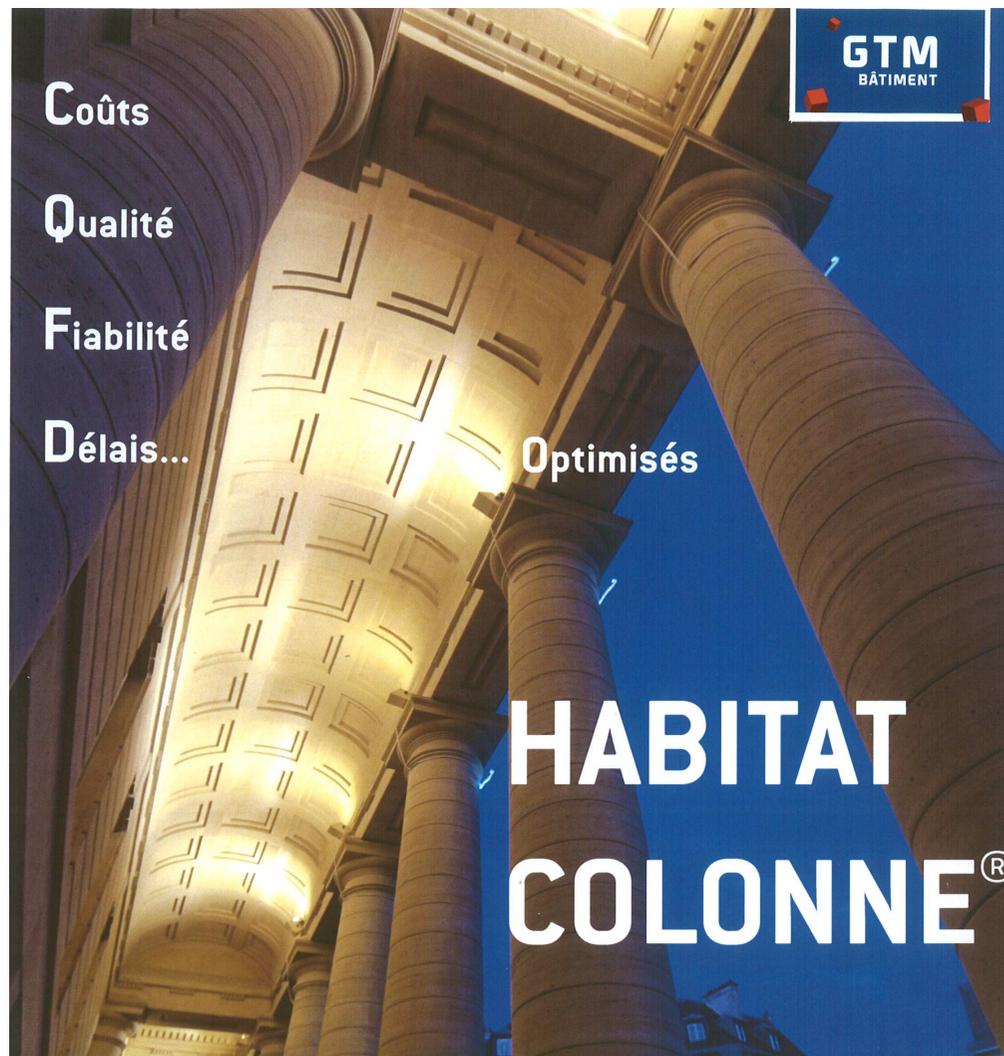
PUCA

plan
urbanisme
construction
architecture

ANNEXES



Une société de **VINCI**
CONSTRUCTION



2 octobre 2009

SOMMAIRE

Annexe 1 - Evolution thermique performance BBC – Ossature maçonnerie / Isolation extérieure avec lame d'air et parement rapporté..... page 3

1.1 Constitution thermique des parois..... page 6

1.2 Menuiseries extérieures..... page 9

1.3 Résumé des calculs thermiques..... page 10

Annexe 2 - Evolution thermique performance BBC – Ossature maçonnerie / Isolation extérieure avec enduit..... page 12

2.1 Constitution thermique des parois..... page 15

2.2 Menuiseries extérieures..... page 18

2.3 Résumé des calculs thermiques..... page 19

Annexe 3 - Evolution thermique performance BBC – Ossature bois / Finition extérieure bois..... page 21

3.1 Constitution thermique des parois..... page 24

3.2 Menuiseries extérieures..... page 27

3.3 Résumé des calculs thermiques..... page 28

Annexe 1

**Evolution thermique performance BBC
Ossature maçonnerie / Isolation extérieure avec lame d'air et parement rapporté**

Habitat Colonne – Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

Une opération "test" représentative a été prise pour mettre au point les évolutions du procédé et établir les calculs. Cette opération comporte 48 logements collectifs en R+5 et 2 cages d'escaliers.
Type des logements : 8 T4 + 24 T3 + 16 T2, (logement moyen = 2,9 pièces).

Les calculs ont été réalisés avec le logiciel CLIMAWIN.
En annexe 1.3 est joint un résumé des calculs.

Constitution de l'enveloppe :

- Les murs en façades sont constitués de :
 - Ossature en maçonnerie creuse de 20 cm,
 - Isolation extérieure en laine de roche de 16 cm minimum,
 - Finition intérieure par plaque de plâtre,
 - Vide d'air et Finition extérieure par bardage bois, bardage métal ou bardeau de terre cuite...
- Les fenêtres sont des menuiseries battantes avec double vitrage plani therm FUTUR avec une lame d'air de 16 mm ARGON.
- Les coffres de volets roulant sont isolés avec un produit équivalent à 30 mm de laine de verre.
- Les fenêtres sont fixées en prolongement de l'isolation thermique des murs afin de diminuer au maximum les ponts thermiques.

Les détails d'assemblage de l'enveloppe ainsi que le dimensionnement des constituants sont donnés dans les annexes 1.1 et 1.2 ci-après.

Etanchéité à l'air

La performance fixée est d'atteindre la valeur de $Q_4 = 1 \text{ m}^3 / \text{hm}^2$.

Un cahier des charges a été mis au point dans l'entreprise afin de garantir cette valeur. Les différentes possibilités de pénétration de l'air sont analysées avec des solutions sous forme de fiches de travaux. Ces préconisations résultent de tests mesurés sur des chantiers en cours de réalisation.

Chauffage

Le mode de chauffage est réalisé par des radiateurs à eau chaude équipés de robinets thermostatiques.
La chaudière est individuelle, au gaz à condensation FF.

Production d'eau chaude sanitaire (ECS)

Des capteurs solaires individuels sont posés sur la toiture ou sur la terrasse par l'intermédiaire d'un châssis. Ces capteurs sont raccordés à un ballon d'eau chaude de stockage solaire installé dans chaque logement. Chaque ballon comporte un deuxième échangeur couplé à la chaudière afin d'assurer le complément des besoins et le contrôle de la légionellose; La surface de capteur est adaptée à la localisation et à la taille du logement (2 à 3 m² par logement)

Ventilation (VMC)

La ventilation des logements est une ventilation mécanique contrôlée et centralisée à simple flux avec des bouches hygroréglables de type B. Les extracteurs sont à basse consommation de type micro watt. Les gaines du réseau sont à joint afin d'éviter les fuites aux différents raccordements.

Annexe 1.1 – Constitution thermique des parois

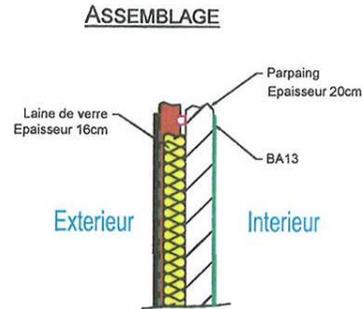
Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

VOILE COURANT – COUPE HORIZONTALE

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 (voile périphérique)
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 (voile sur patio)
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

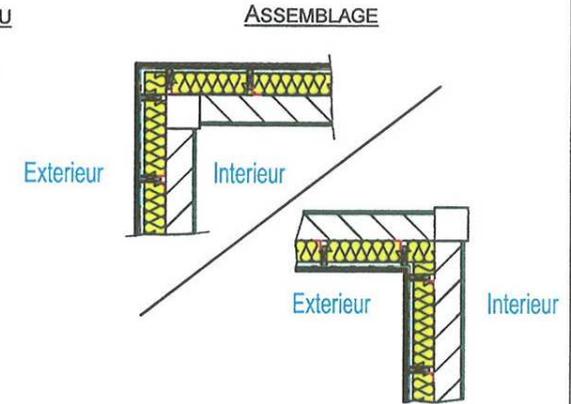


LIAISON EN ANGLE VOILE EXT. / VOILE EXT.

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

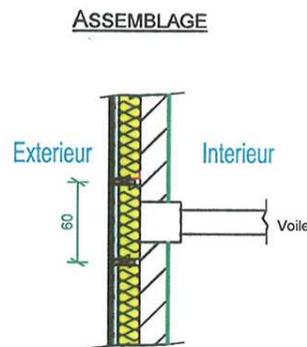


LIAISON EN T VOILE EXT. / VOILE INT.

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

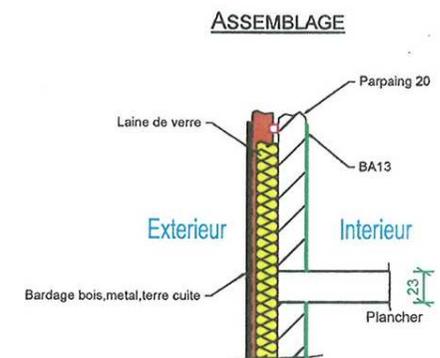


LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER COURANT

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm



Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER BAS RDC SUR TERRE PLEIN

Pont thermique : $\Psi \leq 0.38\text{W/m.K}$

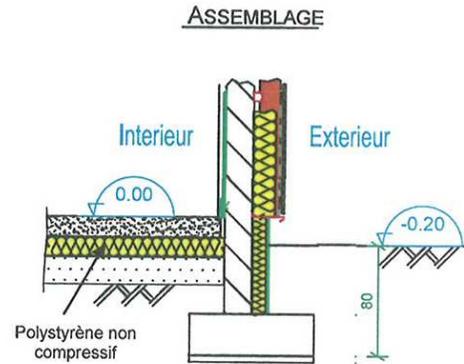
(dalle et dallage)

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU PLANCHER

$U = 0.23\text{W/m}^2.\text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.038\text{W/m}^2.\text{K}$
 Epaisseur isolant = 7cm
 Epaisseur plancher = 20cm



LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER BAS RDC SUR SOUS-SOL

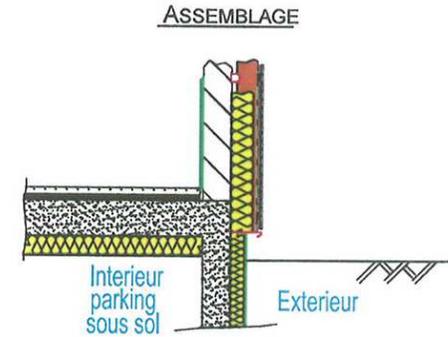
Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU PLANCHER

$U = 0.18\text{W/m}^2.\text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
 Epaisseur isolant = 14+4cm
 Epaisseur plancher = 23cm



Nota : Plancher bas du sous-sol non isolé.

LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER HAUT DU DERNIER NIVEAU AVEC TOITURE TERRASSEE

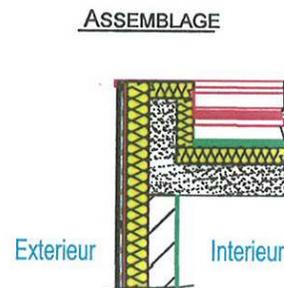
Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU PLANCHER

$U = 0.16\text{W/m}^2.\text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.025\text{W/m}^2.\text{K}$
 Epaisseur = 15cm
 (Polyuréthane)
 Epaisseur plancher = 20cm

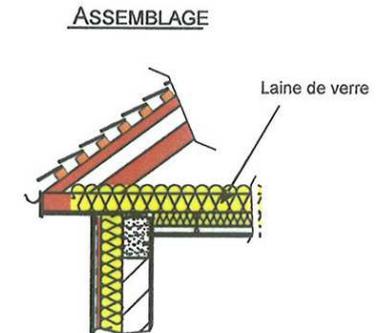


LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER HAUT DU DERNIER NIVEAU AVEC COMBLES PERDUS

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm



Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER HAUT DU DERNIER NIVEAU

Pont thermique : $\Psi \leq 0.38\text{W/m.K}$ **AVEC COMBLES AMMENAGES**

PERFORMANCE THERMIQUE DU

VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$

$U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$

Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$

Épaisseur isolant = 16cm

Épaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU

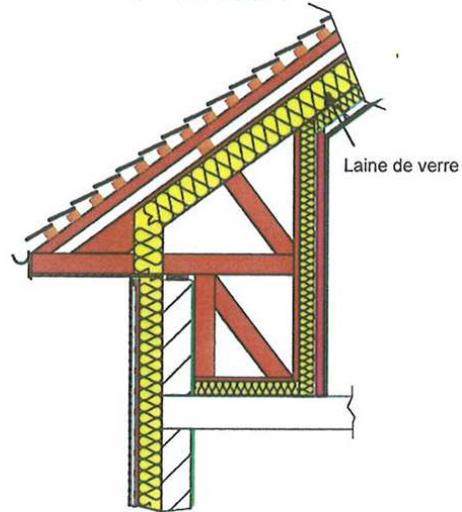
COMBLE

$U = 0.15\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$

Isolant $\lambda = 0.038\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$

Épaisseur isolant = 30cm

ASSEMBLAGE



Annexe 1.2 – Menuiseries extérieures

Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

FENETRE SANS VOLET ROULANT

Pont thermique : $\Psi_{\text{appui}} \leq 0.14\text{W/m.K}$

Pont thermique : $\Psi_{\text{tableau}} \leq 0.07\text{W/m.K}$

Menuiserie en prolongement de l'isolation pour minimiser Ψ_{appui} et Ψ_{tableau}

PERFORMANCE THERMIQUE DU

VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$
(voile périphérique)

$U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$
(voile sur patio)

Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
Épaisseur isolant = 16cm
Épaisseur béton = 20cm

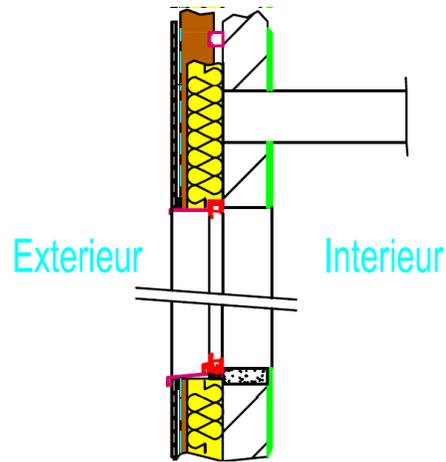
PERFORMANCE THERMIQUE DU

CHASSIS

Menuiserie PVC – 16mm de lame d'air

Double vitrage planitherm FUTUR + ARGON 85%
 $U_{j/n} = 1.70\text{W/m}^2.\text{°C}$
 $R_{w(\text{ctr})\text{ mini}} \geq 30\text{dB}$

ASSEMBLAGE



FENETRE AVEC VOLET ROULANT

Pont thermique : $\Psi_{\text{appui}} \leq 0.14\text{W/m.K}$

Pont thermique : $\Psi_{\text{tableau}} \leq 0.07\text{W/m.K}$

Menuiserie en prolongement de l'isolation pour minimiser Ψ_{appui} et Ψ_{tableau}

PERFORMANCE THERMIQUE DU

VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$

$U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$

Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
Épaisseur isolant = 16cm
Épaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DE

L'ENSEMBLE

Menuiserie PVC – 16mm de lame d'air

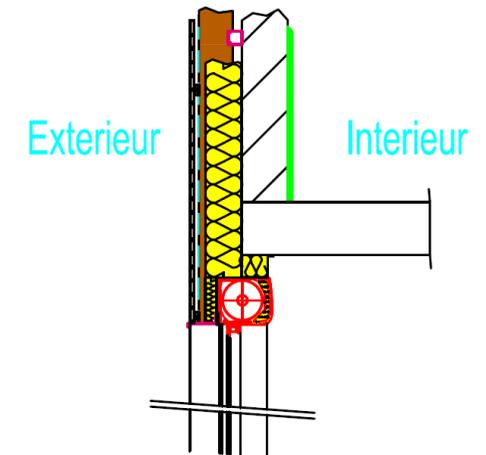
Double vitrage planitherm FUTUR + ARGON 85%

$U_{j/n \text{ châssis}} = 1.40\text{W/m}^2.\text{°C}$

$R_{w(\text{ctr.})\text{ mini}} \geq 30\text{dB}$

$U_{c \text{ coffre}} = 2.00\text{W/m}^2.\text{°C}$

ASSEMBLAGE



Habitat Colonne – Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

Annexe 1.3 – Résumé des calculs thermiques ZONE H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

Conformité du bâtiment : HABITAT IDF

Condition	Satisfaite	Bâtiment	Usage	SHON (m²)	Surf. utile (m²)
Cep <= Cepréf	OUI	HABITAT IDF	résidentiel	3642.24	3035.20
Cep_p <= Cepmax	OUI	UBât (W/m².K)	UBâtref (W/m².K)	UBâtbase (W/m².K)	UBâtmax (W/m².K)
UBât <= UBâtmax	OUI	0.481	0.680	0.720	0.900
Tic conforme	OUI	Cep (Kwh/m²)	Cepréf (Kwh/m²)	Cep_p (Kwh/m²)	Cepmax (Kwh/m²)
Garde-fous conformes	OUI	61.12	110.99	47.88	130.00
		Gain Cep/Cepréf	Gain Cep_p/Cepmax	Gain UBât/UBâtref	Gain UBât/UBâtmax
Bâtiment conforme		44.93 %	63.17 %	29.17 %	46.51 %

Valeurs des consommations par poste pour le bâtiment

Consommations	Energie finale (kWh/m²)		Energie primaire (kWh/m²)		gain
	projet	référence	projet	référence	
Chauffage	32.09	58.07	32.09	58.07	44.74 %
dont gaz	32.09	58.07	32.09	58.07	
Refroidissement	0.00	0.00	0.00	0.00	---
Production d'eau chaude sanitaire	15.79	36.22	15.79	36.22	56.42 %
dont gaz	15.79	36.22	15.79	36.22	
gain solaire	23.47	0.00	23.47	0.00	
Ventilateurs	1.22	2.77	3.15	7.13	55.90 %
Eclairage	3.19	3.00	8.24	7.74	-6.49 %
Auxiliaires	0.72	0.71	1.86	1.83	-1.90 %
Photovoltaïque	0.00	0.00	0.00	0.00	---

Débâts moyens annuels en occupation et inoccupation

Débits moyens	Occupation (m³/h)		Inoccupation (m³/h)	
	projet	référence	projet	référence
Entrants				
Étanchéité	2447.67	2677.31	2463.46	2731.68
Entrées d'air	1516.39	2266.02	1520.82	2294.12
Ouverture des fenêtres	0.00	0.00	0.00	0.00
Système de ventilation	0.00	0.00	0.00	0.00
Sortants				
Étanchéité	-12.03	-40.43	-22.84	-76.53
Entrées d'air	-19.07	-60.23	-33.74	-106.00
Ouverture des fenêtres	0.00	0.00	0.00	0.00
Système de ventilation	-3916.82	-4828.14	-3917.70	-4829.60

Tic & Ticréf pour chaque zone du bâtiment

	Surf. baies hor. (m²)	Surf. baies vert. (m²)	Tic (°C)	Ticréf (°C)
LOGT NON TRAVERSANT				
LOGEMENT NON TRAVERSANT-CE1	0.00	126.52	24.40	27.61
LOGT TRAVERSANT				
LOGT TRAVERSANT-CE1	0.00	456.12	25.54	32.05

Habitat Colonne – Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

Décomposition du calcul du Ubat

Parois	Coeff a (W/m².K)	Surface (m²)	Transmission surfacique (W/m².K)
Parois verticales opaques (A1)	0.35	1698.96	0.28
Planchers combles ou rampants (A2)	0.20	0.00	0.00
Autres planchers hauts (A3)	0.27	828.00	0.16
Planchers bas (A4)	0.27	858.00	0.15
Portes (A5)	1.50	7.92	2.47
Parois vitrées sans fermetures (A6)	2.10	0.00	0.00
Baies avec fermetures (A7)	1.80	618.12	1.36
Linéiques	Coeff a (W/m.K)	Linéaire (m)	Transmission surfacique (W/m.K)
Ponts thermiques liaisons L8	0.40	226.00	0.35
Ponts thermiques liaisons L9	0.60	552.00	0.07
Ponts thermiques liaisons L10	0.60	459.00	0.21
Autres Ponts thermiques		470.00	0.25

Respect des exigences minimales

Art.	Résultats de l'étude de conformité du bâtiment	Conformité
Art. 38	Isolation minimale des murs en contact avec l'extérieur ou avec le sol	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des murs en contact avec un volume non chauffé	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers bas donnant sur un vide sanitaire ou sur un volume non chauffé	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers hauts en béton ou en maçonnerie, et toitures en tôles métalliques étanchées	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers hauts en couverture en tôles métalliques	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des autres planchers hauts	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des fenêtres et portes-fenêtres prises nues donnant sur l'extérieur	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des façades-rideaux	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des coffres de volets roulants	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers sur terre-plein	Vérfiée
Art. 39	Respect du UBât max	Vérfiée
Art. 40	Isolation des séparatifs habitation / locaux occupation discontinue	Vérfiée
Art. 41	Respect de la limitation des ponts thermiques	Vérfiée
Art. 42	Protection solaire des baies des locaux de sommeil de catégorie CE1	Non vérifiable
Art. 43	Ouverture des baies des locaux de catégorie CE1	Non vérifiable

Génération

	Projet	Référence	Ecart
Besoin chauffage	17.23 kWh	26.06 kWh	33.86 %
Besoin refroidissement	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %
Besoin ECS	20.51 kWh	20.51 kWh	0.00 %
Pertes brutes totales	21.86 kWh	47.72 kWh	54.18 %
Consommation chauffage	32.09 kWh	58.07 kWh	44.74 %
Taux couverture solaire chauffage	0.00 %	0.00 %	100.00 %
Consommation refroidissement	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %
Consommation ECS	15.79 kWh	36.22 kWh	56.42 %
Taux couverture solaire ECS	52.01 %	0.00 %	100.00 %
Consommation auxiliaires locaux	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %
Consommation auxiliaires centraux	1.22 kWh	2.77 kWh	55.90 %
Consommation auxiliaires génération	0.34 kWh	0.17 kWh	-104.51 %
Consommation auxiliaires distribution	0.38 kWh	0.54 kWh	29.79 %
Consommation auxiliaires distribution ECS	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %

Annexe 2

**Evolution thermique performance BBC
Ossature maçonnerie / Isolation extérieure avec enduit**

Habitat Colonne – Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

Une opération "test" représentative a été prise pour mettre au point les évolutions du procédé et établir les calculs. Cette opération comporte 48 logements collectifs en R+5 et 2 cages d'escaliers.
Type des logements : 8 T4 + 24 T3 + 16 T2, (logement moyen = 2,9 pièces).

Les calculs ont été réalisés avec le logiciel CLIMAWIN.
En annexe 1.3 est joint un résumé des calculs.

Constitution de l'enveloppe :

- Les murs en façades sont constitués de :
 - Ossature en maçonnerie creuse de 20 cm,
 - Isolation extérieure en laine de roche de 18cm minimum,
 - Finition intérieure par plaque de plâtre,
 - Finition extérieure par enduit décoratif ou RPE.
- Les fenêtres sont des menuiseries battantes avec double vitrage plani therm FUTUR avec une lame d'air de 16 mm ARGON.
- Les coffres de volets roulant sont isolés avec un produit équivalent à 30 mm de laine de verre.
- Les fenêtres sont fixées en prolongement de l'isolation thermique des murs afin de diminuer au maximum les ponts thermiques.

Les détails d'assemblage de l'enveloppe ainsi que le dimensionnement des constituants sont donnés dans les annexes 1.1 et 1.2 ci-après.

Etanchéité à l'air

La performance fixée est d'atteindre la valeur de $Q_4 = 1 \text{ m}^3 / \text{hm}^2$.

Un cahier des charges a été mis au point dans l'entreprise afin de garantir cette valeur. Les différentes possibilités de pénétration de l'air sont analysées avec des solutions sous forme de fiches de travaux. Ces préconisations résultent de tests mesurés sur des chantiers en cours de réalisation.

Chauffage

Le mode de chauffage est réalisé par des radiateurs à eau chaude équipés de robinets thermostatiques.
La chaudière est individuelle, au gaz à condensation FF.

Production d'eau chaude sanitaire (ECS)

Des capteurs solaires individuels sont posés sur la toiture ou sur la terrasse par l'intermédiaire d'un châssis. Ces capteurs sont raccordés à un ballon d'eau chaude de stockage solaire installé dans chaque logement. Chaque ballon comporte un deuxième échangeur couplé à la chaudière afin d'assurer le complément des besoins et le contrôle de la légionellose; La surface de capteur est adaptée à la localisation et à la taille du logement (2 à 3 m² par logement)

Ventilation (VMC)

La ventilation des logements est une ventilation mécanique contrôlée et centralisée à simple flux avec des bouches hygroréglables de type B. Les extracteurs sont à basse consommation de type micro watt. Les gaines du réseau sont à joint afin d'éviter les fuites aux différents raccordements.

Annexe 2.1 – Constitution thermique des parois

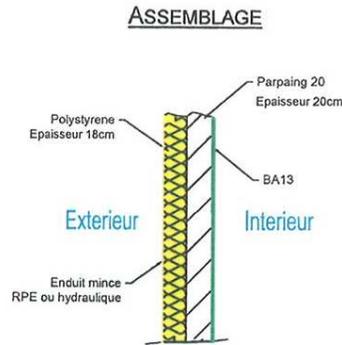
Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

VOILE COURANT – COUPE HORIZONTALE

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 (voile périphérique)
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 (voile sur patio)
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

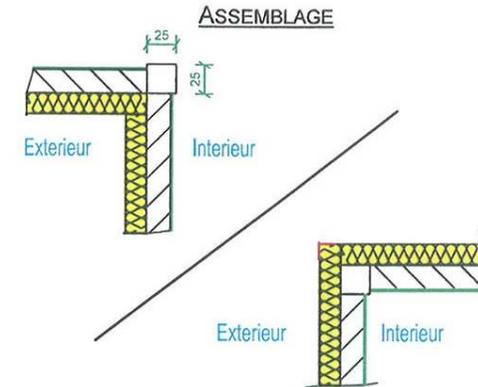


LIAISON EN ANGLE VOILE EXT. / VOILE EXT.

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

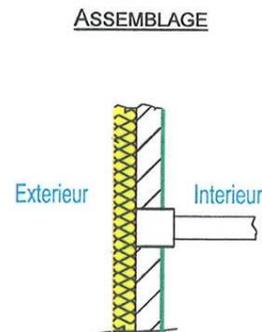


LIAISON EN T VOILE EXT. / VOILE INT.

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

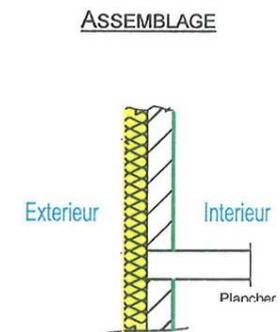


LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER COURANT

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm



Habitat Colonne – Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER BAS RDC SUR TERRE PLEIN

Pont thermique : $\Psi \leq 0.38 \text{W/m.K}$

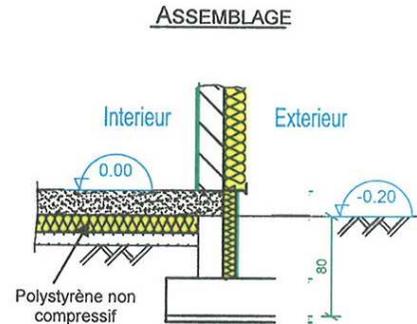
(dalle et dallage)

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21 \text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20 \text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU PLANCHER

$U = 0.23 \text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.038 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 7cm
 Epaisseur plancher = 20cm



LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER BAS RDC SUR SOUS-SOL

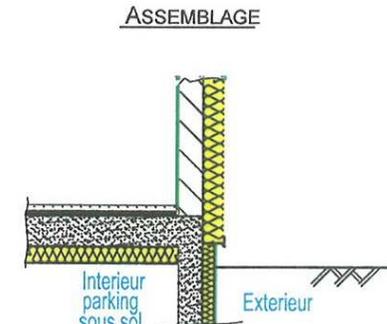
Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21 \text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20 \text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU PLANCHER

$U = 0.18 \text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 14+4cm
 Epaisseur plancher = 23cm



Nota : Plancher bas du sous-sol non isolé.

LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER HAUT DU DERNIER NIVEAU AVEC TOITURE TERRASSEE

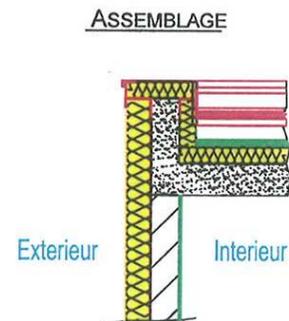
Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21 \text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20 \text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU PLANCHER

$U = 0.16 \text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.025 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur = 15cm
 (Polyuréthane)
 Epaisseur plancher = 20cm

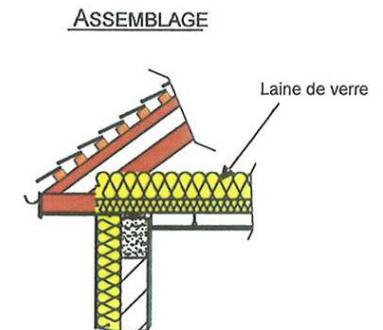


LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER HAUT DU DERNIER NIVEAU AVEC COMBLES PERDUS

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21 \text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20 \text{W/m}^2 \cdot \text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm



Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER HAUT DU DERNIER NIVEAU

Pont thermique : $\Psi \leq 0.38 \text{W/m.K}$ **AVEC COMBLES AMMENAGES**

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$$U_{\text{périphérique}} = 0.21 \text{W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$U_{\text{patio}} = 0.20 \text{W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\text{Isolant } \lambda = 0.036 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$\text{Epaisseur isolant} = 16 \text{cm}$$

$$\text{Epaisseur béton} = 20 \text{cm}$$

PERFORMANCE THERMIQUE DU

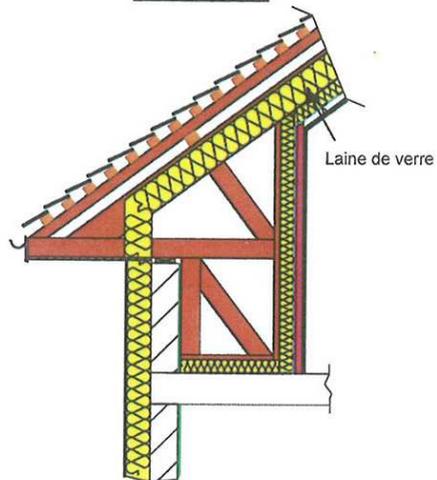
COMBLE

$$U = 0.15 \text{W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\text{Isolant } \lambda = 0.038 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$\text{Epaisseur isolant} = 30 \text{cm}$$

ASSEMBLAGE



Annexe 2.2 – Menuiseries extérieures

Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

FENETRE SANS VOLET ROULANT

Pont thermique : $\Psi_{\text{appui}} \leq 0.14\text{W/m.K}$

Pont thermique : $\Psi_{\text{tableau}} \leq 0.07\text{W/m.K}$

Menuiserie en prolongement de l'isolation pour minimiser Ψ_{appui} et Ψ_{tableau}

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$
(voile périphérique)

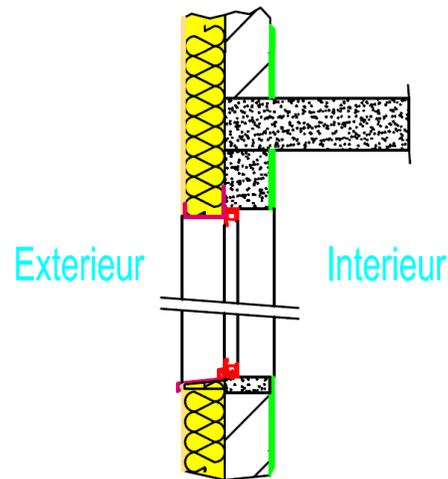
$U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$
(voile sur patio)

Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
Epaisseur isolant = 16cm
Epaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU CHASSIS

Menuiserie PVC – 16mm de lame d'air
Double vitrage planitherm FUTUR + ARGON 85%
 $U_{j/n} = 1.70\text{W/m}^2.\text{°C}$
 $R_{w(\text{ctr})\text{ mini}} \geq 30\text{dB}$

ASSEMBLAGE



FENETRE AVEC VOLET ROULANT

Pont thermique : $\Psi_{\text{appui}} \leq 0.14\text{W/m.K}$

Pont thermique : $\Psi_{\text{tableau}} \leq 0.07\text{W/m.K}$

Menuiserie en prolongement de l'isolation pour minimiser Ψ_{appui} et Ψ_{tableau}

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$

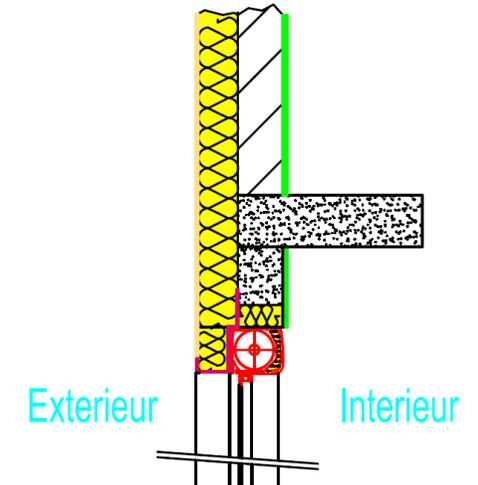
$U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$

Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
Epaisseur isolant = 16cm
Epaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DE L'ENSEMBLE

Menuiserie PVC – 16mm de lame d'air
Double vitrage planitherm FUTUR + ARGON 85%
 $U_{j/n \text{ châssis}} = 1.40\text{W/m}^2.\text{°C}$
 $R_{w(\text{ctr.})\text{ mini}} \geq 30\text{dB}$
 $U_{\text{coffre}} = 2.00\text{W/m}^2.\text{°C}$

ASSEMBLAGE



Habitat Colonne – Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

Annexe 2.3 – Résumé des calculs thermiques ZONE H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre

Conformité du bâtiment : HABITAT IDF

Condition	Satisfaite	Bâtiment	Usage	SHON (m ²)	Surf. utile (m ²)
Cep <= Cepréf	OUI	HABITAT IDF	résidentiel	3642.24	3035.20
Cep_p <= Cepmax	OUI	UBât (W/m ² .K)	UBâtréf (W/m ² .K)	UBâtbase (W/m ² .K)	UBâtmax (W/m ² .K)
UBât <= UBâtmax	OUI	0.481	0.680	0.720	0.900
Tic conforme	OUI	Cep (Kwh/m ²)	Cepréf (Kwh/m ²)	Cep_p (Kwh/m ²)	Cepmax (Kwh/m ²)
Garde-fous conformes	OUI	61.12	110.99	47.88	130.00
		Gain Cep/Cepréf	Gain Cep_p/Cepmax	Gain UBât/UBâtréf	Gain UBât/UBâtmax
Bâtiment conforme		44.93 %	63.17 %	29.17 %	46.51 %

Valeurs des consommations par poste pour le bâtiment

Consommations	Energie finale (kWh/m ²)		Energie primaire (kWh/m ²)		gain
	projet	référence	projet	référence	
Chauffage	32.09	58.07	32.09	58.07	44.74 %
dont gaz	32.09	58.07	32.09	58.07	
Refroidissement	0.00	0.00	0.00	0.00	---
Production d'eau chaude sanitaire	15.79	36.22	15.79	36.22	56.42 %
dont gaz	15.79	36.22	15.79	36.22	
gain solaire	23.47	0.00	23.47	0.00	
Ventilateurs	1.22	2.77	3.15	7.13	55.90 %
Eclairage	3.19	3.00	8.24	7.74	-6.49 %
Auxiliaires	0.72	0.71	1.86	1.83	-1.90 %
Photovoltaïque	0.00	0.00	0.00	0.00	---

Débits moyens annuels en occupation et inoccupation

Débits moyens	Occupation (m ³ /h)		Inoccupation (m ³ /h)	
	projet	référence	projet	référence
Entrants				
Étanchéité	2447.67	2677.31	2463.46	2731.68
Entrées d'air	1516.39	2266.02	1520.82	2294.12
Ouverture des fenêtres	0.00	0.00	0.00	0.00
Système de ventilation	0.00	0.00	0.00	0.00
Sortants				
Étanchéité	-12.03	-40.43	-22.84	-76.53
Entrées d'air	-19.07	-60.23	-33.74	-106.00
Ouverture des fenêtres	0.00	0.00	0.00	0.00
Système de ventilation	-3916.82	-4828.14	-3917.70	-4829.60

Tic & Ticréf pour chaque zone du bâtiment

	Surf. baies hor. (m ²)	Surf. baies vert. (m ²)	Tic (°C)	Ticréf (°C)
LOGT NON TRAVERSANT				
LOGEMENT NON TRAVERSANT-CE1	0.00	126.52	24.40	27.61
LOGT TRAVERSANT				
LOGT TRAVERSANT-CE1	0.00	456.12	25.54	32.05

Habitat Colonne – Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

Décomposition du calcul du Ubat

Parois	Coeff a (W/m².K)	Surface (m²)	Transmission surfacique (W/m².K)
Parois verticales opaques (A1)	0.35	1698.96	0.28
Planchers combles ou rampants (A2)	0.20	0.00	0.00
Autres planchers hauts (A3)	0.27	828.00	0.16
Planchers bas (A4)	0.27	858.00	0.15
Portes (A5)	1.50	7.92	2.47
Parois vitrées sans fermetures (A6)	2.10	0.00	0.00
Baies avec fermetures (A7)	1.80	618.12	1.36
Linéiques	Coeff a (W/m.K)	Linéaire (m)	Transmission surfacique (W/m.K)
Ponts thermiques liaisons L8	0.40	226.00	0.35
Ponts thermiques liaisons L9	0.60	552.00	0.07
Ponts thermiques liaisons L10	0.60	459.00	0.21
Autres Ponts thermiques		470.00	0.25

Respect des exigences minimales

Art.	Résultats de l'étude de conformité du bâtiment	Conformité
Art. 38	Isolation minimale des murs en contact avec l'extérieur ou avec le sol	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des murs en contact avec un volume non chauffé	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers bas donnant sur un vide sanitaire ou sur un volume non chauffé	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers hauts en béton ou en maçonnerie, et toitures en tôles métalliques étanchées	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers hauts en couverture en tôles métalliques	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des autres planchers hauts	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des fenêtres et portes-fenêtres prises nues donnant sur l'extérieur	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des façades-rideaux	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des coffres de volets roulants	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers sur terre-plein	Vérfiée
Art. 39	Respect du UBât max	Vérfiée
Art. 40	Isolation des séparatifs habitation / locaux occupation discontinue	Vérfiée
Art. 41	Respect de la limitation des ponts thermiques	Vérfiée
Art. 42	Protection solaire des baies des locaux de sommeil de catégorie CE1	Non vérifiable
Art. 43	Ouverture des baies des locaux de catégorie CE1	Non vérifiable

Génération

	Projet	Référence	Ecart
Besoin chauffage	17.23 kWh	26.06 kWh	33.86 %
Besoin refroidissement	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %
Besoin ECS	20.51 kWh	20.51 kWh	0.00 %
Pertes brutes totales	21.86 kWh	47.72 kWh	54.18 %
Consommation chauffage	32.09 kWh	58.07 kWh	44.74 %
Taux couverture solaire chauffage	0.00 %	0.00 %	100.00 %
Consommation refroidissement	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %
Consommation ECS	15.79 kWh	36.22 kWh	56.42 %
Taux couverture solaire ECS	52.01 %	0.00 %	100.00 %
Consommation auxiliaires locaux	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %
Consommation auxiliaires centraux	1.22 kWh	2.77 kWh	55.90 %
Consommation auxiliaires génération	0.34 kWh	0.17 kWh	-104.51 %
Consommation auxiliaires distribution	0.38 kWh	0.54 kWh	29.79 %
Consommation auxiliaires distribution ECS	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %

Annexe 3

**Evolution thermique performance BBC
Ossature bois / Finition extérieure bois**

Habitat Colonne – Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

Une opération "test" représentative a été prise pour mettre au point les évolutions du procédé et établir les calculs. Cette opération comporte 48 logements collectifs en R+5 et 2 cages d'escaliers.
Type des logements : 8 T4 + 24 T3 + 16 T2, (logement moyen = 2,9 pièces).

Les calculs ont été réalisés avec le logiciel CLIMAWIN.
En annexe 1.3 est joint un résumé des calculs.

Constitution de l'enveloppe :

- Les murs en façades sont constitués de :
 - Panneaux à ossature bois avec isolation intégrée de 14 cm,
 - Isolation complémentaire 6+5cm
 - Finition extérieure en bois.
- Les fenêtres sont des menuiseries battantes avec double vitrage plani therm FUTUR avec une lame d'air de 16 mm ARGON.
- Les coffres de volets roulant sont isolés avec un produit équivalent à 30 mm de laine de verre.
- Les fenêtres sont fixées en prolongement de l'isolation thermique des murs afin de diminuer au maximum les ponts thermiques.

Les détails d'assemblage de l'enveloppe ainsi que le dimensionnement des constituants sont donnés dans les annexes 1.1 et 1.2 ci-après.

Etanchéité à l'air

La performance fixée est d'atteindre la valeur de $Q_4 = 1 \text{ m}^3 / \text{hm}^2$.

Un cahier des charges a été mis au point dans l'entreprise afin de garantir cette valeur. Les différentes possibilités de pénétration de l'air sont analysées avec des solutions sous forme de fiches de travaux. Ces préconisations résultent de tests mesurés sur des chantiers en cours de réalisation.

Chauffage

Le mode de chauffage est réalisé par des radiateurs à eau chaude équipés de robinets thermostatiques.
La chaudière est individuelle, au gaz à condensation FF.

Production d'eau chaude sanitaire (ECS)

Des capteurs solaires individuels sont posés sur la toiture ou sur la terrasse par l'intermédiaire d'un châssis. Ces capteurs sont raccordés à un ballon d'eau chaude de stockage solaire installé dans chaque logement. Chaque ballon comporte un deuxième échangeur couplé à la chaudière afin d'assurer le complément des besoins et le contrôle de la légionellose; La surface de capteur est adaptée à la localisation et à la taille du logement (2 à 3 m² par logement)

Ventilation (VMC)

La ventilation des logements est une ventilation mécanique contrôlée et centralisée à simple flux avec des bouches hygroréglables de type B. Les extracteurs sont à basse consommation de type micro watt. Les gaines du réseau sont à joint afin d'éviter les fuites aux différents raccordements.

Annexe 3.1 – Constitution thermique des parois

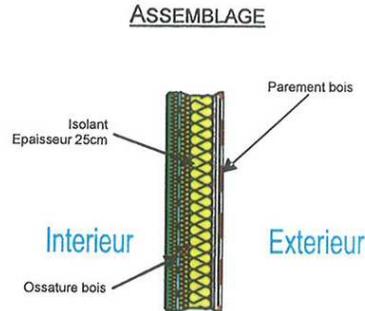
Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

VOILE COURANT – COUPE HORIZONTALE

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$
 (voile périphérique)
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$
 (voile sur patio)
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

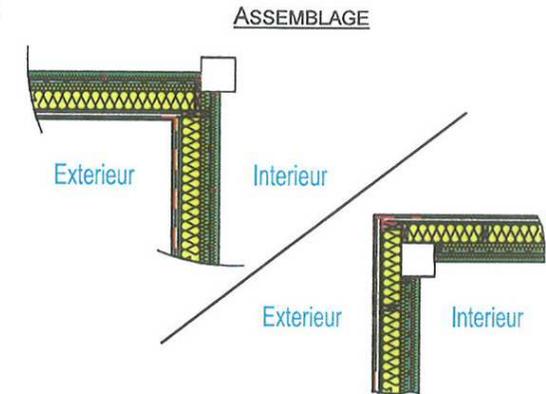


LIAISON EN ANGLE VOILE EXT. / VOILE EXT.

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

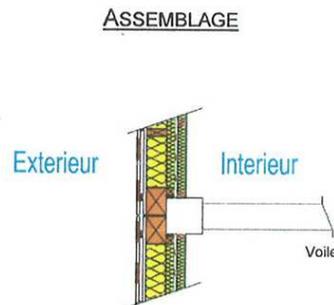


LIAISON EN T VOILE EXT. / VOILE INT.

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm

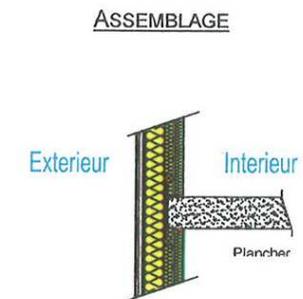


LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER COURANT

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$
 $U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$
 Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
 Epaisseur isolant = 16cm
 Epaisseur béton = 20cm



Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER BAS RDC SUR TERRE PLEIN

Pont thermique : $\Psi \leq 0.38W/m.K$

(dalle et dallage)

PERFORMANCE THERMIQUE DU

VOILE

$$U_{\text{périphérique}} = 0.21W/m^2.°C$$

$$U_{\text{patio}} = 0.20W/m^2.°C$$

$$\text{Isolant } \lambda = 0.036W/m^2.K$$

Épaisseur isolant = 16cm

Épaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU

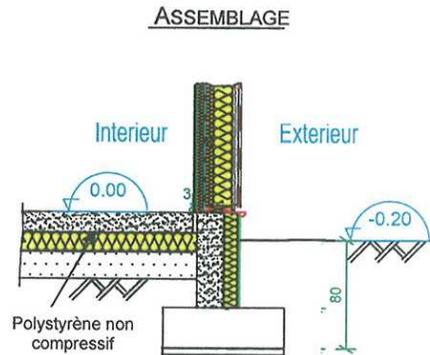
PLANCHER

$$U = 0.23W/m^2.°C$$

$$\text{Isolant } \lambda = 0.038W/m^2.K$$

Épaisseur isolant = 7cm

Épaisseur plancher = 20cm



LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER BAS RDC SUR SOUS-SOL

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU

VOILE

$$U_{\text{périphérique}} = 0.21W/m^2.°C$$

$$U_{\text{patio}} = 0.20W/m^2.°C$$

$$\text{Isolant } \lambda = 0.036W/m^2.K$$

Épaisseur isolant = 16cm

Épaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU

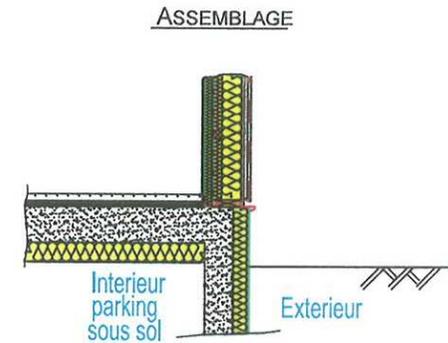
PLANCHER

$$U = 0.18W/m^2.°C$$

$$\text{Isolant } \lambda = 0.036W/m^2.K$$

Épaisseur isolant = 14+4cm

Épaisseur plancher = 23cm



Nota : Plancher bas du sous-sol non isolé.

LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER HAUT DU DERNIER NIVEAU AVEC TOITURE TERRASSEE

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU

VOILE

$$U_{\text{périphérique}} = 0.21W/m^2.°C$$

$$U_{\text{patio}} = 0.20W/m^2.°C$$

$$\text{Isolant } \lambda = 0.036W/m^2.K$$

Épaisseur isolant = 16cm

Épaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU

PLANCHER

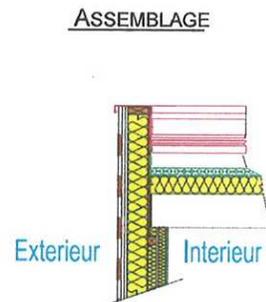
$$U = 0.16W/m^2.°C$$

$$\text{Isolant } \lambda = 0.025W/m^2.K$$

Épaisseur = 15cm

(Polyuréthane)

Épaisseur plancher = 20cm



LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER HAUT DU DERNIER NIVEAU AVEC COMBLES PERDUS

Pas de pont thermique

PERFORMANCE THERMIQUE DU

VOILE

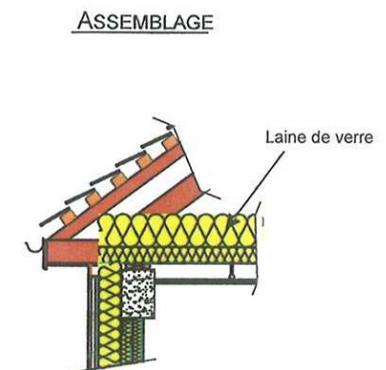
$$U_{\text{périphérique}} = 0.21W/m^2.°C$$

$$U_{\text{patio}} = 0.20W/m^2.°C$$

$$\text{Isolant } \lambda = 0.036W/m^2.K$$

Épaisseur isolant = 16cm

Épaisseur béton = 20cm



Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

LIAISON VOILE EXT. / PLANCHER HAUT DU DERNIER NIVEAU

Pont thermique : $\Psi \leq 0.38\text{W/m.K}$ **AVEC COMBLES AMMENAGES**

PERFORMANCE THERMIQUE DU

VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$

$U_{\text{patis}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$

Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$

Epaisseur isolant = 16cm

Epaisseur béton = 20cm

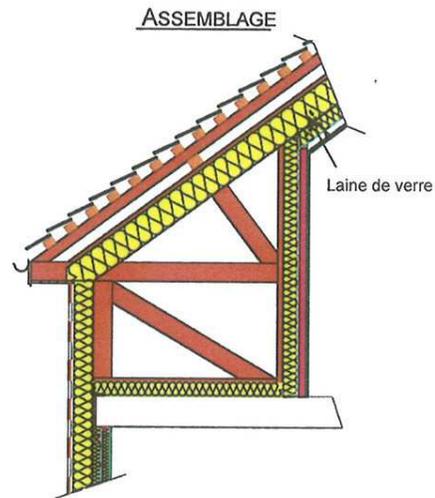
PERFORMANCE THERMIQUE DU

COMBLE

$U = 0.15\text{W/m}^2.\text{°C}$

Isolant $\lambda = 0.038\text{W/m}^2.\text{K}$

Epaisseur isolant = 30cm



Annexe 3.2 – Menuiseries extérieures

Cas présenté : Zone H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

FENETRE SANS VOLET ROULANT

Pont thermique : $\Psi_{\text{appui}} \leq 0.14\text{W/m.K}$

Pont thermique : $\Psi_{\text{tableau}} \leq 0.07\text{W/m.K}$

Menuiserie en prolongement de l'isolation pour minimiser Ψ_{appui} et Ψ_{tableau}

PERFORMANCE THERMIQUE DU

VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$
(voile périphérique)

$U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$
(voile sur patio)

Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
Épaisseur isolant = 16cm
Épaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DU

CHASSIS

Menuiserie PVC – 16mm de lame d'air

Double vitrage planitherm FUTUR

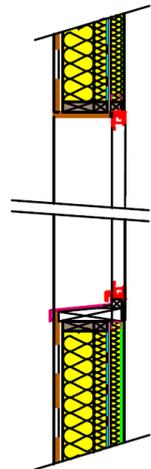
+ ARGON 85%

$U_{j/n} = 1.70\text{W/m}^2.\text{°C}$

$R_w(\text{ctr})_{\text{mini}} \geq 30\text{dB}$

ASSEMBLAGE

Exterieur



Interieur

FENETRE AVEC VOLET ROULANT

Pont thermique : $\Psi_{\text{appui}} \leq 0.14\text{W/m.K}$

Pont thermique : $\Psi_{\text{tableau}} \leq 0.07\text{W/m.K}$

Menuiserie en prolongement de l'isolation pour minimiser Ψ_{appui} et Ψ_{tableau}

PERFORMANCE THERMIQUE DU

VOILE

$U_{\text{périphérique}} = 0.21\text{W/m}^2.\text{°C}$

$U_{\text{patio}} = 0.20\text{W/m}^2.\text{°C}$

Isolant $\lambda = 0.036\text{W/m}^2.\text{K}$
Épaisseur isolant = 16cm
Épaisseur béton = 20cm

PERFORMANCE THERMIQUE DE

L'ENSEMBLE

Menuiserie PVC – 16mm de lame d'air

Double vitrage planitherm

FUTUR + ARGON 85%

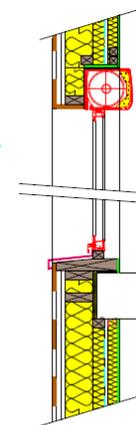
$U_{j/n} \text{ châssis} = 1.40\text{W/m}^2.\text{°C}$

$R_w(\text{ctr.})_{\text{mini}} \geq 30\text{dB}$

$U_c \text{ coffre} = 2.00\text{W/m}^2.\text{°C}$

ASSEMBLAGE

Exterieur



Interieur

Habitat Colonne – Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

Annexe 3.3 – Résumé des calculs thermiques

ZONE H1a – Toiture terrasse et plancher bas du RDC sur terre plein

Conformité du bâtiment : HABITAT IDF

Condition	Satisfaite	Bâtiment	Usage	SHON (m²)	Surf. utile (m²)
Cep <= Cepréf	OUI	HABITAT IDF	résidentiel	3642.24	3035.20
Cep_p <= Cepmax	OUI	UBât (W/m².K)	UBâtref (W/m².K)	UBâtbase (W/m².K)	UBâtmax (W/m².K)
UBât <= UBâtmax	OUI	0.481	0.680	0.720	0.900
Tic conforme	OUI	Cep (Kwh/m³)	Cepref (Kwh/m³)	Cep_p (Kwh/m³)	Cepmax (Kwh/m³)
Garde-fous conformes	OUI	61.12	110.99	47.88	130.00
		Gain Cep/Cepref	Gain Cep_p/Cepmax	Gain UBât/UBâtref	Gain UBât/UBâtmax
Bâtiment conforme		44.93 %	63.17 %	29.17 %	46.51 %

Valeurs des consommations par poste pour le bâtiment

Consommations	Energie finale (kWh/m²)		Energie primaire (kWhép/m²)		
	projet	référence	projet	référence	gain
Chauffage	32.09	58.07	32.09	58.07	44.74 %
dont gaz	32.09	58.07	32.09	58.07	
Refroidissement	0.00	0.00	0.00	0.00	---
Production d'eau chaude sanitaire	15.79	36.22	15.79	36.22	56.42 %
dont gaz	15.79	36.22	15.79	36.22	
gain solaire	23.47	0.00	23.47	0.00	
Ventilateurs	1.22	2.77	3.15	7.13	55.90 %
Eclairage	3.19	3.00	8.24	7.74	-6.49 %
Auxiliaires	0.72	0.71	1.86	1.83	-1.90 %
Photovoltaïque	0.00	0.00	0.00	0.00	---

Débits moyens annuels en occupation et inoccupation

Débits moyens	Occupation (m³/h)		Inoccupation (m³/h)	
	projet	référence	projet	référence
Entrants				
Étanchéité	2447.67	2677.31	2463.46	2731.68
Entrées d'air	1516.39	2266.02	1520.82	2294.12
Ouverture des fenêtres	0.00	0.00	0.00	0.00
Système de ventilation	0.00	0.00	0.00	0.00
Sortants				
Étanchéité	-12.03	-40.43	-22.84	-76.53
Entrées d'air	-19.07	-60.23	-33.74	-106.00
Ouverture des fenêtres	0.00	0.00	0.00	0.00
Système de ventilation	-3916.82	-4828.14	-3917.70	-4829.60

Tic & Ticréf pour chaque zone du bâtiment

	Surf. baies. hor. (m²)	Surf. baies. vert. (m²)	Tic (°C)	Ticréf (°C)
LOGT NON TRAVERSANT				
LOGEMENT NON TRAVERSANT-CE1	0.00	126.52	24.40	27.61
LOGT TRAVERSANT				
LOGT TRAVERSANT-CE1	0.00	456.12	25.54	32.05

Habitat Colonne – Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

Décomposition du calcul du Ubat

Parois	Coeff a (W/m².K)	Surface (m²)	Transmission surfacique (W/m².K)
Parois verticales opaques (A1)	0.35	1698.96	0.28
Planchers combles ou rampants (A2)	0.20	0.00	0.00
Autres planchers hauts (A3)	0.27	828.00	0.16
Planchers bas (A4)	0.27	858.00	0.15
Portes (A5)	1.50	7.92	2.47
Parois vitrées sans fermetures (A6)	2.10	0.00	0.00
Baies avec fermetures (A7)	1.80	618.12	1.36
Linéiques	Coeff a (W/m.K)	Linéaire (m)	Transmission surfacique (W/m.K)
Ponts thermiques liaisons L8	0.40	226.00	0.35
Ponts thermiques liaisons L9	0.60	552.00	0.07
Ponts thermiques liaisons L10	0.60	459.00	0.21
Autres Ponts thermiques		470.00	0.25

Respect des exigences minimales

Art.	Résultats de l'étude de conformité du bâtiment	Conformité
Art. 38	Isolation minimale des murs en contact avec l'extérieur ou avec le sol	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des murs en contact avec un volume non chauffé	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers bas donnant sur un vide sanitaire ou sur un volume non chauffé	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers hauts en béton ou en maçonnerie, et toitures en tôles métalliques étanchées	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers hauts en couverture en tôles métalliques	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des autres planchers hauts	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des fenêtres et portes-fenêtres prises nues donnant sur l'extérieur	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des façades-rideaux	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des coffres de volets roulants	Vérfiée
Art. 38	Isolation minimale des planchers sur terre-plein	Vérfiée
Art. 39	Respect du UBât max	Vérfiée
Art. 40	Isolation des séparatifs habitation / locaux occupation discontinue	Vérfiée
Art. 41	Respect de la limitation des ponts thermiques	Vérfiée
Art. 42	Protection solaire des baies des locaux de sommeil de catégorie CE1	Non vérifiable
Art. 43	Ouverture des baies des locaux de catégorie CE1	Non vérifiable

Génération

	Projet	Référence	Ecart
Besoin chauffage	17.23 kWh	26.06 kWh	33.86 %
Besoin refroidissement	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %
Besoin ECS	20.51 kWh	20.51 kWh	0.00 %
Pertes brutes totales	21.86 kWh	47.72 kWh	54.18 %
Consommation chauffage	32.09 kWh	58.07 kWh	44.74 %
Taux couverture solaire chauffage	0.00 %	0.00 %	100.00 %
Consommation refroidissement	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %
Consommation ECS	15.79 kWh	36.22 kWh	56.42 %
Taux couverture solaire ECS	52.01 %	0.00 %	100.00 %
Consommation auxiliaires locaux	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %
Consommation auxiliaires centraux	1.22 kWh	2.77 kWh	55.90 %
Consommation auxiliaires génération	0.34 kWh	0.17 kWh	-104.51 %
Consommation auxiliaires distribution	0.38 kWh	0.54 kWh	29.79 %
Consommation auxiliaires distribution ECS	0.00 kWh	0.00 kWh	100.00 %