
ONERA - PROJET JERICHO

CONSTRUCTION D'UNE PLATEFORME D'ESSAIS

Entrée Sud du site

ETUDE THERMIQUE

MAÎTRE D'OUVRAGE :

ONERA
6 Chemin de la Vauve aux Granges
91 120 Palaiseau

MAÎTRISE D'OEUVRE :

ARCHITECTE

HOPE ARCHITECTURE
2, rue Joanès
75 014 Paris

BET

GRUET Ingénierie
183, avenue Georges Clemenceau
92 000 Nanterre

BET

ALIOS
15, rue Traversière
75012 Paris

SOMMAIRE

Le présent descriptif est une synthèse de l'étude thermique réglementaire. Ce descriptif précise le type de matériaux et de matériels à mettre en œuvre pour le respect de la **réglementation thermique**.

La présente synthèse porte sur l'opération de la construction d'une plateforme d'essais sur le site de l'ONERA à Palaiseau.

Le projet d'une surface de 169 m² est soumis à la réglementation thermique RT2012.

REGLEMENTATION THERMIQUE 2012

Le bâtiment devra respecter trois exigences de résultats relatives à la performance du bâtiment :

➤ **Bbio**

- Caractérise le besoin du bâtiment en tenant compte de sa conception bioclimatique
 $B_{bio} = 2 \times \text{Besoin en chauffage} + 2 \times \text{Besoin en Refroidissement} + 5 \times \text{Besoin en Eclairage}$
- Adimensionnel
- $< B_{bio\ max}$

➤ **Tic**

- Température Intérieure Conventionnelle qui caractérise le "confort d'été"
- En °C
- $< T_{ICr\acute{e}f}$

➤ **Cep**

- Consommation en énergie primaire de chauffage, refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs)
- En kWh_{ep}/m²/an
- $< C_{ep\ max}$

DONNEES DU PROJET :

Afin d'atteindre les exigences de la RT2012, il sera indispensable de respecter les caractéristiques des matériaux (menuiseries, isolants) et équipements (chauffage, ventilation, climatisation) cités dans le présent rapport.

Le projet se situe sur la commune de Palaiseau dans le département de la l'Essonne (91477).

Altitude : **151 m**

Site météo de référence CSTB 2012 : **Zone H1a**

Température extérieure de base : **-7.0°C**

Usage des locaux : **Industrie 8/18**

Production de chauffage

- Raccordement sur la sous-station existante
- Emission : Radiateurs équipés de têtes thermostatiques dans les bureaux et aérothermes dans le hall expérimental

Ventilation :

- Ventilation simple flux via des bouches d'extraction autoréglables
- Entrées d'air maçonnées

Production ECS :

- Chauffe-eau 10L sous lavabo

Perméabilité de l'enveloppe :

Afin de respecter les exigences de la RT2012, la perméabilité à l'air de l'enveloppe devra être inférieure ou égale à $1,6 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ à 4 Pa. Deux tests de perméabilité à l'air seront effectués, un au milieu du chantier et un avant la réception.

Composition des parois (de l'intérieur vers l'extérieur) :

- Mur Hall (partie basse)
 - Béton plein 20 cm
 - Isolant en polystyrène type STO PS15SE ép 150 mm $R = 3,947 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
 - Enduit
 - $U_p = 0,232 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- Mur Hall (partie haute)
 - Bardage double peau ossature métallique
 - Isolant en laine de verre type Cladipan ép 190 mm $R = 5,90 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
 - $U_p = 0,160 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- Mur ITE
 - Béton 20 cm
 - Isolant en polystyrène type STO PS15SE ép 150 mm $R = 3,947 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
 - $U_p = 0,238 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- Plafond Hall
 - Panneau sandwich Ondatherm en polyisocynurate ép = 120 mm $R = 5,217 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
 - $U_p = 0,148 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- Toiture béton R+1
 - Béton armé 20 cm
 - Isolant en mousse de polystyrène expansé type Knauf THERM TTI SE ép = 140 mm $R = 3,95 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
 - $U_p = 0,239 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- Plancher-bas périphérie hall
 - Béton plein armé ép : 20 cm $\Lambda = 2,3 \text{ W}/\text{m}.\text{K}$
 - Isolant panneau de polyuréthane type KNAUF K-FOAM C500 F4 ép : 20 cm $R = 5,714 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
 - $U_p = 0,166 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- Plancher-bas sans isolant hall
 - Béton plein armé ép : 20 cm $\Lambda = 2,3 \text{ W}/\text{m}.\text{K}$
 - $U_p = 3,367 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- Plancher-bas Rdc
 - Béton plein armé ép : 20 cm $\Lambda = 2,3 \text{ W}/\text{m}.\text{K}$
 - Isolant panneau de polyuréthane type KNAUF K-FOAM D300 F4 ép : 20 cm $R = 6,45 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
 - $U_p = 0,148 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- Plancher-bas Salle de commande
 - Béton plein armé ép : 20 cm $\Lambda = 2,3 \text{ W}/\text{m}.\text{K}$
 - Isolant panneau de laine de roche type Rockfeu ép : 12 cm $R = 3,45 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
 - $U_p = 0,258 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- Menuiserie en aluminium, $U_w = 1,30 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$
Double vitrage 4/16/4 (facteur solaire $g = 0,65$, Transmission lumineuse $TL = 0,82$) $U_g = 1,10 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$
- Porte opaque, $U_w = 2,00 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$

RESULTATS RT 2012

Le projet obtient les résultats suivants :

Conformité du bâtiment			
		Bâtiment réglementaire	
Bbio : 88.50 points		Cep : 89.80 kWhep/m²	Tic : conforme
Bbiomax : 90.00 points		Cepmax : 140.00 kWhep/m²	Moyens : conforme
Synthèse Bbio		Synthèse Th-C	
BBio chauffage	24.70 points	SRT	185.90 m²
BBio refroid.	0.00 points	Cep chauffage	48.10 kWhep/m² 9.62
BBio éclairage	7.80 points	Cep refroid.	0.00 kWhep/m² 0.00
BBio ch x 2	49.40 points	Cep ECS	1.90 kWhep/m² 0.03
BBio refroid. x 2	0.00 points	Cep éclairage	24.90 kWhep/m² 0.81
BBio éclairage x 5	39.00 points	Cep auxiliaires	14.90 kWhep/m² 0.49
		Prod. PV	0.00 kWhep/m²
Ratio psi	0.19 W/(m².K)	Prod. cogé.	0.00 kWhep/m²
Psi9 moyen	0.00 W/(ml.K)		
Bbio = Bbiomax - 1.67 %		Cep = Cepmax - 35.86 %	GES : 10.95

Les études ont été réalisées avec le logiciel réglementaire Clima-Win RT 2012 version 8.1.0.0.

SORTIE LOGICIEL CLIMAWIN

1. Plateforme d'essai - RT2012

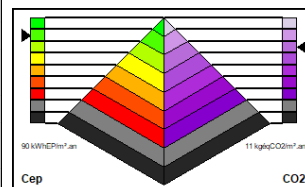
1.1. Bâtiment

1.1.1. Résultats de la RT2012

Bilan global			
Département	HAUTS-DE-SEINE	Bbio	88.50 points
Altitude	42 m	Bbiomax	90.00 points
Site	NANTERRE	Cep	89.80 kWhep/(m².an)
Date PC	23-03-2023	Cepmax	140.00 kWhep/(m².an)
Numéro PC	en cours		
At	823 m²		
AtBat	655 m²		
SHON RT	185.90 m²		

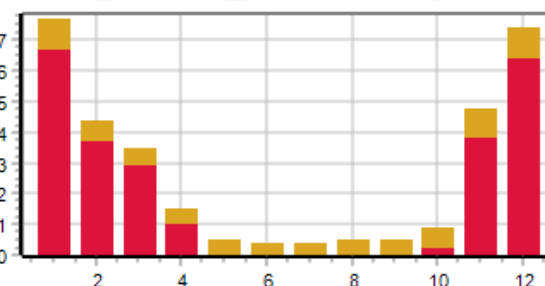
Bâtiment réglementaire

Synthèse Bbio (Points)		Synthèse Th-C (kWhep/m²)				Conformité	
Bbio chauffage	24.70	Cep chauffage	48.10	GES	9.62	Bbio = Bbiomax	- 1.67 %
Bbio refroid.	0.00	Cep refroid.	0.00	GES	0.00	Cep = Cepmax	- 35.86 %
Bbio éclairage	7.80	Cep ECS	1.90	GES	0.03	Aepnr	24.00 kWhep/m²
Bbio chauffage x 2	49.40	Cep éclairage	24.90	GES	0.81	Tic	Réglementaire
Bbio refroid. x 2	0.00	Cep auxiliaires	14.90	GES	0.49	Moyens	Conforme
Bbio éclairage x 5	39.00	Prod. PV	0.00			Ratio psi	0.19 W/(m².K)
		Prod. cogénération	0.00			Psi 9 moyen	0.00 W/(m.K)
		Solaire thermique	-				
		Total GES	10.95				

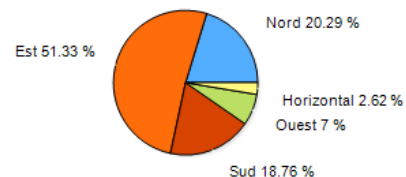


Bbio mensuel par poste (points)				
	Chauffage	Refroid.	Éclairage	Bbio
Janvier	6.70	0.00	1.00	18.10
février	3.70	0.00	0.70	11.20
Mars	2.90	0.00	0.60	8.90
Avril	1.00	0.00	0.50	4.60
Mai	0.00	0.00	0.50	2.30
Juin	0.00	0.00	0.40	2.10
Juillet	0.00	0.00	0.40	2.10
Août	0.00	0.00	0.50	2.40
Septembre	0.00	0.00	0.50	2.50
Octobre	0.20	0.00	0.70	4.10
Novembre	3.80	0.00	1.00	12.60
Décembre	6.40	0.00	1.00	17.70
Total	24.70	0.00	7.80	88.50

■ Chauffage ■ Refroid. ■ Éclairage

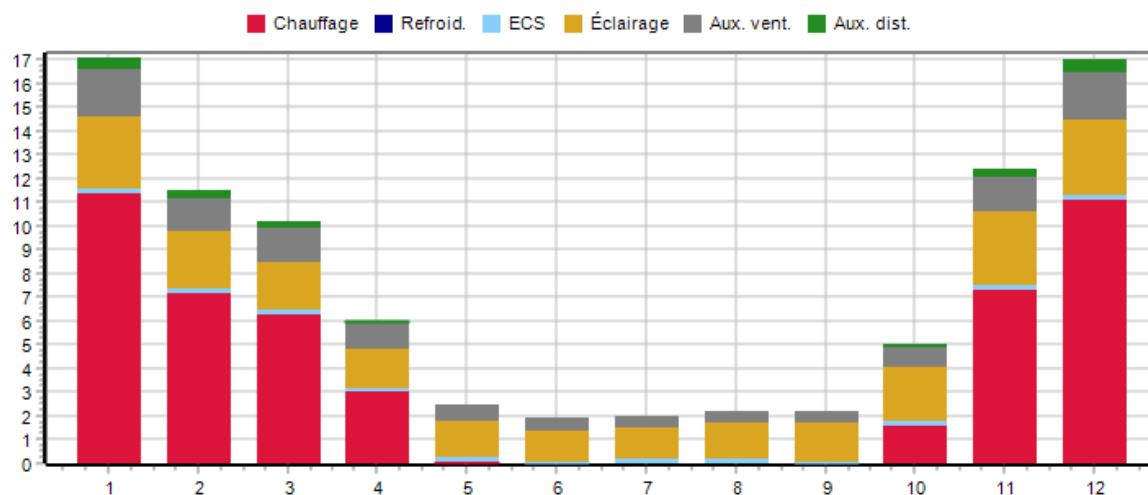


Données géométriques et ratio d'orientation des baies vitrées		
	Valeurs	Ratio / SHONRT
SHONRT	185.9 m²	1.00
SHAB ou SURT	169.0 m²	0.91
Toitures	167.7 m²	0.90
Murs	436.5 m²	2.35
Baies vitrées	50.5 m²	0.27
Planchers bas	167.8 m²	0.90
Total des parois déperditives	822.5 m²	4.42
Total des parois ext. hors planchers bas	654.7 m²	3.52
Ponts thermiques	108 m	0.58




Consommations annuelles du bâtiment		
	Conso Ef (kWh/m²)	Conso Ep (kWh/m²)
Chauffage	48.10	48.10
Climatisation	-	-
ECS	0.70	1.90
Éclairage	9.70	24.90
Aux. vent.	5.00	12.90
Aux. dist.	0.80	2.00
Total	64.30	89.80


Consommation mensuelle par poste en énergie primaire (kWh/m²)							
	Chauffage	Refruid.	ECS	Éclairage	Aux. vent.	Aux. dist.	Cep
Janvier	11.40	0.00	0.20	3.00	2.00	0.50	17.10
Février	7.20	0.00	0.20	2.40	1.40	0.30	11.50
Mars	6.30	0.00	0.20	2.00	1.40	0.30	10.20
Avril	3.00	0.00	0.20	1.60	1.10	0.10	6.00
Mai	0.10	0.00	0.20	1.50	0.70	0.00	2.50
Juin	0.00	0.00	0.10	1.30	0.50	0.00	1.90
Juillet	0.00	0.00	0.20	1.30	0.50	0.00	2.00
Août	0.00	0.00	0.20	1.50	0.50	0.00	2.20
Septembre	0.00	0.00	0.10	1.60	0.50	0.00	2.20
Octobre	1.60	0.00	0.20	2.30	0.80	0.10	5.00
Novembre	7.30	0.00	0.20	3.10	1.50	0.30	12.40
Décembre	11.10	0.00	0.20	3.20	2.00	0.50	17.00
Total	48.10	0.00	1.90	24.90	12.90	2.00	89.80



Consommations annuelles par poste et par énergie en kWh/m²							
	Gaz	Fioul	Charbon	Bois	Élec	Réseau	Total Ep
Chauffage	-	-	-	-	-	48.10	48.10
Climatisation	-	-	-	-	-	-	-
ECS	-	-	-	-	1.90	-	1.90
Éclairage	-	-	-	-	24.90	-	24.90
Aux. vent.	-	-	-	-	12.90	-	12.90
Aux. dist.	-	-	-	-	2.00	-	2.00
Total	-	-	-	-	41.70	48.10	89.80



Label Effinergie plus					
X	BBio	88.50	≤	72.00	
X	Cep	89.80	≤	84.00	
V	Cep hors prod élec	89.80	≤	117.60	

Label Bepos Effinergie 2013					
X	Bilan Epnr	165.66	≤	78.00	

Récapitulatif des baies									
Référence	Protection mobile	Uw	Sw	Tlw	Uws	Sws	Tlws	Surf. (m²)	
Menuiserie : ME01	Sans protection mobile	2.129	0.555	0.693	-	-	-	0.48	
Menuiserie : ME03	Sans protection mobile	1.330	0.555	0.693	-	-	-	9.00	
Total verticales sud								9.48	
Menuiserie : ME01	Sans protection mobile	2.129	0.555	0.693	-	-	-	0.80	
Menuiserie : ME01	Sans protection mobile	2.129	0.555	0.693	-	-	-	0.64	
Porte : P01	Sans protection mobile	1.800	0.029	0.000	-	-	-	2.10	
Total verticales ouest								3.54	
Menuiserie : ME01	Sans protection mobile	2.129	0.555	0.693	-	-	-	0.48	
Porte : P04	Sans protection mobile	1.800	0.029	0.000	-	-	-	4.93	
Menuiserie : ME02	Sans protection mobile	1.375	0.555	0.693	-	-	-	4.84	
Total verticales nord								10.25	
Porte : P03	Sans protection mobile	1.800	0.029	0.000	-	-	-	19.00	
Porte : P01	Sans protection mobile	1.800	0.029	0.000	-	-	-	2.10	
Menuiserie : ME02	Sans protection mobile	1.375	0.555	0.693	-	-	-	4.84	
Total verticales est								25.94	
Menuiserie : SKY01	Sans protection mobile	2.093	0.555	0.693	-	-	-	1.32	
Total horizontales								1.32	
Total Sur espace tampon								0.00	
Total								50.54	

Résultats Tic		
Groupe	Tic	Tic réf
Groupe (non climatisé)	31.40 °C	32.30 °C

Générations du bâtiment				
Génération	Sous-dimensionnement en chaud (de 6 à 72h)	Sous-dimensionnement en chaud (plus de 72h)	Sous-dimensionnement en froid (de 6 à 72h)	Sous-dimensionnement en froid (plus de 72h)
Sous-station	Non	Non	Non	Non

Respect des exigences de moyens décrites au titre III			
Arrêté 26/10/10	Arrêté 28/12/12	Respect des caractéristiques thermiques et exigences de moyens de l'arrêté décrites au titre III	Conformité réglementaire
		Chapitre I : recours à une source d'énergies renouvelables ou solutions alternatives pour toute maison accolée ou non accolée.	Non soumis
Art 16 (a)		Production d'eau chaude sanitaire à partir d'un système de production solaire thermique, doté de capteurs solaires disposant d'une certification CSTbat, Solar Keymark ou équivalent. La maison est équipée à minima de 2m² de capteurs solaires permettant d'assurer la production d'eau chaude sanitaire, d'orientation sud et d'inclinaison entre 20° et 60°.	Non soumis
Art 16 (b)		Raccordement à un réseau de chaleur alimenté à plus de 50% par une énergie renouvelable ou de récupération.	Non soumis
Art 16 (c)		La contribution des énergies renouvelables au Cep de la maison individuelle, notée à l'aide du coefficient Aepnr, est supérieure ou égale à 5 kWhép/(m².an).	Non soumis
Art 16 (d)		Recours à une production d'eau chaude sanitaire assurée par un appareil électrique individuel de production d'eau chaude sanitaire thermodynamique, ayant un coefficient de performance supérieur à 2, selon le référentiel de la norme d'essai prEN 16147.	Non soumis
Art 16 (e)		Recours à une production de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire assurée par une chaudière à micro-cogénération à combustible liquide ou gazeux dont le rendement thermique à pleine charge est supérieur à 90% sur PCI, le rendement thermique à charge partielle est supérieur à 90% sur PCI et dont le rendement électrique est supérieur à 10% sur PCI. Les rendements thermique et électrique sont mesurés dans les conditions d'essai spécifiées dans l'arrêté.	Non soumis
		Chapitre II : Etanchéité à l'air de l'enveloppe.	Non soumis
Art 17 (a)		En maison individuelle accolée ou non accolée, la perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 4Pa, Q4pa-surf est inférieure ou égale à 0,60 m³/(h.m²) de parois déperditives hors plancher bas.	Non soumis
Art 17 (b)		En bâtiments collectifs d'habitation, la perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 4Pa, Q4pa-surf est inférieure ou égale à 1,00 m³/(h.m²) de parois déperditives hors plancher bas.	Non soumis

Chapitre III : Isolation thermique.			Conforme
Art 18	Art 15	Isolation des parois séparant les parties de bâtiments à occupation continue de parties de bâtiments à occupation discontinue, U inférieure ou égale à 0,36 W/(m².K) en valeur moyenne.	Conforme
Art 19(a)	Art 16(a)	Ratio de transmission thermique linéique moyen global, Ratio psi des ponts thermiques du bâtiment inférieur ou égal à 0,28 W/(m².SHONRT.K).	Conforme
Art 19(b)	Art 16(b)	Dérogation justifiée du maître d'ouvrage (article R112-1 ou R121-1 à R123-55 du CCH) pour ratio psi des ponts thermiques du bâtiment porté à 0,50 W/(m².SHONRT.K). Absence de technique disponible permettant de traiter les ponts thermiques. (ratio psi : 0.19)	Non
Art 19	Art 16	Coefficient de transmission thermique linéique moyen psi9 des liaisons entre les planchers intermédiaires et les murs donnant sur l'extérieur ou un local non chauffé, inférieur ou égal à 0,60 W/(ml.K). (Psi9 moyen : 0.00)	Conforme
Chapitre IV : Accès à l'éclairage naturel.			Non soumis
Art 20		Pour les maisons individuelles accolées ou non accolées et les bâtiments collectifs d'habitation, la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale à 1/6 de la surface habitable. Toutefois, à partir du 1er janvier 2015 : - dans le cas où la surface de façade disponible du bâtiment est inférieure à la moitié de la surface habitable du bâtiment, alors la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale au tiers de la surface de façade disponible; - dans le cas où la surface habitable moyenne des logements d'un bâtiment est inférieure à 25m², alors la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale au tiers de la surface de façade disponible.	Non soumis
Chapitre V : Confort d'été.			Conforme
Art 21	Art 17	Les baies des locaux de sommeil et de catégorie CE1, sont équipées de protections solaires mobiles, et le facteur solaire des baies est inférieur ou égal au facteur solaire spécifié dans le tableau de l'arrêté.	Conforme
Art 22	Art 18	Les ouvertures des baies d'un même local autre qu'à occupation passagère, et de catégorie CE1, s'ouvrent sur au moins 30% de leur surface totale. Cette limite est ramenée à 10% dans le cas des locaux pour lesquels la différence d'altitude entre le point bas de son ouverture la plus basse et le point haut de son ouverture la plus haute est supérieure ou égale à 4 m. Pour les dépôts de permis après le 01/01/2015 cette exigence est valable en CE1 et CE2.	Conforme
Chapitre VI : Dispositions diverses dans les bâtiments ou parties de bâtiments à usage d'habitation.			
Art 23		Les maisons individuelles accolées ou non et les bâtiments collectifs d'habitation sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou d'estimer la consommation d'énergie de chaque logement, excepté pour les consommations des systèmes individuels au bois en maison individuelle accolée ou non. Ces systèmes informent l'occupant à minima mensuellement de la consommation d'énergie selon la répartition chauffage, refroidissement, production d'ECS, réseau prises électriques, autres. Cette répartition est basée sur soit sur des données mesurées soit sur des données estimées à partir d'un paramétrage préalablement défini. En cas de production collective d'énergie, l'énergie consommée par le logement est la part de la consommation totale dédiée au logement selon une clé de répartition définie par le maître d'ouvrage. Dans le cas où le maître d'ouvrage est le futur propriétaire bailleur du bâtiment construit, l'information peut être délivrée aux occupants, à minima mensuellement par voie électronique ou postale, et non pas directement dans le volume habitable.	Non soumis
Art 24		L'installation de chauffage comporte par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure du local. Toutefois, lorsque le chauffage est assuré par un plancher chauffant à eau chaude fonctionnant à basse température ou par l'air insufflé ou par un appareil indépendant de chauffage à bois, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface SURT totale maximale de 100m².	Non soumis
Art 25		Les réseaux collectifs de distribution à eau chaude ou de refroidissement sont munis d'un organe d'équilibrage en pied de chaque colonne. Les pompes des installations de chauffage et des installations de refroidissement sont munies de dispositifs permettant leur arrêt.	Non soumis
Art 26		L'installation de refroidissement comporte par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure. Ou dispositions particulières pour certains systèmes spécifiés dans l'arrêté.	Non soumis
Art 27		Pour les circulations et parties communes intérieures verticales et horizontales, tout local comporte un dispositif automatique permettant lorsque le local reste inoccupé l'abaissement de l'éclairage au niveau minimum réglementaire ou l'extinction des sources de lumière si aucune réglementation n'impose un niveau minimal. De plus lorsque le local a accès à l'éclairage naturel, il intègre un dispositif permettant une extinction automatique du système d'éclairage dès que l'éclairage naturel est suffisant. Un même dispositif dessert au plus une surface maximale de 100 m² et un seul niveau pour les circulations horizontales et parties communes intérieures, et au plus trois niveaux pour les circulations verticales.	Non soumis
Art 28		Les parcs de stationnement couverts ou semi couverts, comportent soit un dispositif permettant d'abaisser le niveau d'éclairage au niveau minimum réglementaire pendant les périodes d'inoccupation, soit un dispositif automatique permettant l'extinction des sources de lumière artificielle pendant les périodes d'inoccupation si aucune réglementation n'impose un niveau minimal. Un même dispositif ne dessert qu'un seul niveau et au plus une surface de 500 m².	Non soumis
Art 29		Avant émission finale dans le local, sauf dans le cas où le chauffage est obtenu par récupération sur la production de froid, l'air n'est pas chauffé puis refroidi, ou inversement, par des dispositifs utilisant de l'énergie et destinés par conception au chauffage ou au refroidissement d'air.	Non soumis
Chapitre VII : dispositions relatives à la production d'électricité dans les bâtiments ou parties de bâtiments à usage d'habitation			
Art 30		La consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage artificiel des locaux, les auxiliaires de distribution de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, avant déduction de la production d'électricité à demeure, est inférieure ou égale à : $C_{epmax} + 12 \text{ kWh}_{ep}/(m^2 \cdot an)$.	Non soumis
Chapitre VIII : dispositions diverses dans les bâtiments ou parties de bâtiments à usage autre que d'habitation			
Art 31	Art 19	Les bâtiments ou parties de bâtiments sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie : pour le chauffage (par tranche de 500m² de surface SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct); pour le refroidissement (par tranche de 500m² de surface SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct); pour la production d'eau chaude sanitaire; pour l'éclairage (par tranche de 500m² de surface SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage); pour le réseau des prises de courant (par tranche de 500m² de surface SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage); pour les centrales de ventilation (par centrale); et par départ direct de plus de 80 ampères.	Conforme
Art 32	Art 20	La ventilation des locaux ou groupes de locaux ayant des occupations ou des usages nettement différents doit être assurée par des systèmes indépendants.	Conforme
Art 33	Art 21	Pour les bâtiments ou parties de bâtiments équipés de systèmes mécanisés spécifiques de ventilation, tout dispositif de modification manuelle des débits d'air d'un local est temporisé.	Conforme
Art 34	Art 22	Une installation de chauffage comporte par local desservi un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure du local. Toutefois lorsque l'intégralité du chauffage est assurée par un plancher chauffant à eau chaude fonctionnant à basse température ou par l'air insufflé ou par un appareil indépendant de chauffage à bois, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface SURT totale maximale de 100 m².	Conforme



Art 35	Art 23	Toute installation de chauffage desservant des locaux à occupation discontinue comporte un dispositif de commande manuelle et de programmation automatique au moins par une horloge permettant une fourniture de chaleur selon les quatre allures (confort, réduit, hors gel et arrêt), et une commutation automatique entre ces allures. Lors d'une commutation entre deux allures, la puissance de chauffage est nulle ou maximum de manière à minimiser les durées des phases de transition. Un tel dispositif ne peut être commun qu'à des locaux dont les horaires d'occupation sont similaires. Un même dispositif peut desservir au plus une surface SURT de 5 000 m².	Conforme
Art 36	Art 24	Les réseaux collectifs de distribution à eau de chauffage ou de refroidissement sont munis d'un organe d'équilibrage en pied de chaque colonne. Les pompes des installations de chauffage et des installations de refroidissement sont munies de dispositifs permettant leur arrêt.	Conforme
Art 37	Art 25	Tout local est équipé d'un dispositif d'allumage et d'extinction de l'éclairage manuel ou automatique en fonction de la présence.	Conforme
Art 38	Art 26	Tout local dont la commande d'éclairage est du ressort de son personnel de gestion, même durant les périodes d'occupation, comporte un dispositif permettant l'allumage et l'extinction de l'éclairage. Si le dispositif n'est pas situé dans le local considéré, il permet de visualiser l'état de l'éclairage dans ce local depuis le lieu de commande.	Conforme
Art 39	Art 27	Pour les circulations et parties communes intérieures verticales et horizontales, tout local comporte un dispositif automatique permettant, lorsque le local est inoccupé, l'extinction des sources de lumière ou l'abaissement de l'éclairement au niveau minimum réglementaire. De plus, lorsque le local a accès à l'éclairage naturel, il intègre un dispositif permettant une extinction automatique du système d'éclairage dès que l'éclairement naturel est suffisant. Un même dispositif dessert au plus une surface SURT maximale de 100m² et un seul niveau pour les circulations horizontales et parties communes intérieures, et au plus trois niveaux pour les circulations verticales.	Conforme
Art 40	Art 28	Les parcs de stationnements couverts et semi-couverts comportent soit un dispositif permettant d'abaisser le niveau d'éclairement au niveau minimum réglementaire pendant les périodes d'inoccupation, soit un dispositif automatique permettant l'extinction des sources de lumière artificielle pendant les périodes d'inoccupation, si aucune réglementation n'impose un niveau minimal. Un même dispositif ne dessert qu'un seul niveau et au plus une surface de 500 m².	Conforme
Art 41	Art 29	Dans un même local, les points éclairés artificiellement, placés à moins de 5 m d'une baie, sont commandés séparément des autres points d'éclairage dès que la puissance totale installée dans chacune de ces positions est supérieure à 200 W.	Conforme
Art 42	Art 30	Les locaux refroidis sont pourvus de dispositifs spécifiques de ventilation.	Non soumis
Art 43	Art 31	Les portes d'accès à une zone refroidie à usage autre que d'habitation, sont équipées d'un dispositif assurant leur fermeture après passage.	Non soumis
Art 44	Art 32	Une installation de refroidissement comporte, par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure. Ou dispositions particulières pour certains systèmes spécifiés dans l'arrêté.	Non soumis
Art 45	Art 33	Avant émission finale dans le local, sauf dans le cas où le chauffage est obtenu par récupération sur la production de froid, l'air n'est pas chauffé puis refroidi, ou inversement, par des dispositifs utilisant de l'énergie et destinés par conception au chauffage ou au refroidissement de l'air.	Conforme



2. Sites du projet

2.1. Données du site: NANTERRE

Données générales										
Nom du site	Situation	Lat.	Hémisph.	Altitude	Mer	Vent	Protect.	T. hiver	Corr. sol.	Site météo
NANTERRE	HAUTS-DE-SEINE	48.89 °	NORD	42 m	-	3.0 m/s	Modérément abrité	-7.0 °C	1.00 °C	Zone H1a
Données calculées - HAUTS-DE-SEINE										
EN 12831-NF-P52-612/CN			Réglementation				Compléments			
T extérieure base: -7.0 °C			Zone climatique de base: H1a				Durée chauffage: 5300 h			
Température corrigée (altitude): -7.0 °C			Température ext conventionnelle: -9 °C				Degrés.heures: 58000 h.°C			
Température moyenne annuelle: 11.1 °C			Correction altitude: 0 °C				Ensoleillement: 350000 Wh/m²			

Températures (°C)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Minimales	-3.2	-1.6	0.4	2.7	5.4	8.4	9.1	11.4	5.6	2.6	-1.1	-3.5
Maximales	12.4	18.3	18.4	21.4	24.8	31.1	33.0	32.4	24.1	21.0	17.3	13.2
Moyennes	6.3	7.5	9.1	11.8	15.0	19.2	20.4	22.7	16.6	11.7	10.0	5.3
Flux (kW.m²), total annuel : 968 kWh.m²												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Direct	30.1	40.8	73.4	100.4	119.1	129.9	139.2	121.4	95.1	67.0	23.5	27.7
Diffus	21.0	25.7	45.5	64.3	81.3	79.1	85.1	75.2	56.7	37.9	20.0	14.7
Total	51.0	66.5	118.9	164.8	200.4	209.0	224.3	196.6	151.8	104.9	43.5	42.4



3. Ponts thermiques du projet

3.1. Linéique horizontal: Dallage en béton avec isolation périphérique

Caractéristiques détaillées				
Caractéristiques	Paramètres	Schéma		
Type	Pont thermique horizontal	Origine	Ponts thermiques Th-U 2012	
Nature régl.	L8		ITE. Isolation par l'extérieur	
Nom	Dallage en béton avec isolation périphérique		ITE. 1. Liaison avec un plancher bas	
Psi	0.310 W/K		ITE. 1.1. Dallage sur terre-plein ITE. 1.1.2. Dallage en béton avec isolation périphérique horizontale ou verticale en sous-face -20 cm <= z < +20 cm d : (Non borné) = 20.00 cm	

3.2. Linéique horizontal: Dallage en béton isolé en sous-face

Caractéristiques détaillées				
Caractéristiques	Paramètres	Schéma		
Type	Pont thermique horizontal	Origine	Ponts thermiques Th-U 2012	
Nature régl.	L8		ITE. Isolation par l'extérieur	
Nom	Dallage en béton isolé en sous-face		ITE. 1. Liaison avec un plancher bas	
Psi	0.380 W/K		ITE. 1.1. Dallage sur terre-plein ITE. 1.1.1. Dallage en béton isolé en sous-face sur toute sa surface -20 cm <= z < +20 cm d : (Non borné) = 30.00 cm	

3.3. Linéique horizontal: Plancher bas isolé en sous-face

Caractéristiques détaillées				
Caractéristiques	Paramètres	Schéma		
Type	Pont thermique horizontal	Origine	Ponts thermiques Th-U 2012	
Nature régl.	L8		ITE. Isolation par l'extérieur	
Nom	Plancher bas isolé en sous-face		ITE. 1. Liaison avec un plancher bas	
Psi	0.660 W/K		ITE. 1.2. Plancher bas donnant sur l'extérieur, un vide sanitaire ou un local non chauffé Murs haut et bas en béton plein ITE. 1.2.1. Plancher bas en béton plein isolé en sous-face d > 30 em : (Entre 15 et 30) = 20.00 cm	

3.4. Linéique horizontal: Plancher haut / mur extérieur

Caractéristiques détaillées				
Caractéristiques	Paramètres	Schéma		
Type	Pont thermique horizontal	Origine	Ponts thermiques Th-U 2012	
Nature régl.	L10		ITE. Isolation par l'extérieur	
Nom	Plancher haut / mur extérieur		ITE. 3. Liaison avec un plancher haut	
Psi	0.740 W/K		ITE. 3.1. Liaison d'un plancher haut avec un mur extérieur Acrotère de toiture terrasse ITE. 3.1.1. Mur bas en béton plein de même épaisseur et plancher en béton plein sans remontée d'isolant côté terrasse 15 <= em <= 20 ep : (Entre 10 et 35) = 20.00 cm	

4. Menuiseries du projet

4.1. Menuiserie: Menuiserie

Caractéristiques générales			
Type	Fenêtre	Uf	Uf=1.70 W/m².K
Structure	Menuiserie en métal	Psig	Psig=0.080 W/m.K
Vitrage	Double vitrage	Référence	PLANITHERM XN / 4-16-4
Couleur	Clair (Alpha 0.40)	% de clair	85.00 %
Protection		Coffre	Pas de coffre

Caractéristiques de la mise en oeuvre et gestion des ouvertures					
Mise en oeuvre		Gestion des ouvertures			
Linéique d'appui	0.10 W/m.K	Gestion	Ouvrable pour ventiler	Saison de chauffage	Gestion manuelle
Linéique linteau	0.10 W/m.K	Part fixe	20 %	Mi-saison	Gestion manuelle
Linéique de tableau	0.00 W/m.K	Type d'ouvrant	Française ou anglaise (angle d'ouverture de 90°)	Refroidissement	Gestion manuelle
		Ratio	0.64	Été groupe climatisé	Pas d'ouverture
		Définition consignes	Valeurs par défaut	Calcul Tic	Gestion manuelle

4.1.1. Dimension : ME01

Données générales et masques proches			
Dimensions		Masques proches	
Code	ME01	Profondeur du masque horizontal	0.00 m
Largeur x Hauteur	0.40 x 0.40 m	Distance à la paroi	0.00 m
Uf moyen partie opaque	1.700 W/(m².K)	Profondeur du masque vertical gauche	0.00 m
		Distance	0.00 m
		Profondeur du masque vertical droit	0.00 m
		Distance	0.00 m

Résultats thermiques, solaires et lumineux													
Résultats sans protection							Résultats avec protection						
Transmission thermique W/m².K	Uw vert.	2.129		Uj/n vert.	2.129		Transmission thermique W/m².K	Uw vert.	-				
	Uw hori.	2.694		Uj/n hori.	2.694			Uw hori.	-				
	Ug	1.120		Sg	0.649			Ug	-		Sg	-	
Condition hiver				Condition été			Condition hiver				Condition été		
Facteur solaire			Sw1	0.48 9			Sw1	0.48 9			Sw1	-	
	Sw	0.55 5	Sw2	0.06 6	Sw	0.55 8	Sw2	0.06 9		Sw	-	Sw2	-
			Sw3	0.00 0			Sw3	0.00 0			Sw3	-	
Transmission lumineuse	TLw	0.693					Transmission lumineuse	TLw	-				
	TLw,n-diff	-						TLw,n-diff	-				

4.1.2. Dimension : ME02

Données générales et masques proches			
Dimensions		Masques proches	
Code	ME02	Profondeur du masque horizontal	0.00 m
Largeur x Hauteur	2.20 x 2.20 m	Distance à la paroi	0.00 m
Uf moyen partie opaque	1.700 W/(m².K)	Profondeur du masque vertical gauche	0.00 m
		Distance	0.00 m
		Profondeur du masque vertical droit	0.00 m
		Distance	0.00 m

Résultats thermiques, solaires et lumineux																	
Résultats sans protection							Résultats avec protection										
Transmission thermique W/m².K	Uw vert.	1.375		Uj/n vert.	1.375		Transmission thermique W/m².K	Uw vert.	-								
	Uw hori.	1.940		Uj/n hori.	1.940			Uw hori.	-								
	Ug	1.120		Sg	0.649			Ug	-		Sg	-					
Facteur solaire	Condition hiver				Condition été				Facteur solaire	Condition hiver				Condition été			
			Sw1	0.48 9			Sw1	0.48 9				Sw1	-			Sw1	-
	Sw	0.55 5	Sw2	0.06 6	Sw	0.55 8	Sw2	0.06 9		Sw	-	Sw2	-	Sw	-	Sw2	-
			Sw3	0.00 0			Sw3	0.00 0				Sw3	-			Sw3	-
Transmission lumineuse	TLw	0.693					Transmission lumineuse	TLw	-								
	TLw,n-diff	-						TLw,n-diff	-								

4.1.3. Dimension : ME03

Données générales et masques proches			
Dimensions		Masques proches	
Code	ME03	Profondeur du masque horizontal	0.00 m
Largeur x Hauteur	3.00 x 3.00 m	Distance à la paroi	0.00 m
Uf moyen partie opaque	1.700 W/(m².K)	Profondeur du masque vertical gauche	0.00 m
		Distance	0.00 m
		Profondeur du masque vertical droit	0.00 m
		Distance	0.00 m

Résultats thermiques, solaires et lumineux													
Résultats sans protection							Résultats avec protection						
Transmission thermique W/m².K	Uw vert.	1.330		Uj/n vert.	1.330		Transmission thermique W/m².K	Uw vert.	-				
	Uw hori.	1.895		Uj/n hori.	1.895			Uw hori.	-				
	Ug	1.120		Sg	0.649			Ug	-		Sg	-	
Facteur solaire	Condition hiver			Condition été			Facteur solaire	Condition hiver			Condition été		
			Sw1	0.48 9				Sw1	0.48 9			Sw1	-
	Sw	0.55 5	Sw2	0.06 6	Sw	0.55 8		Sw2	0.06 9	Sw	-	Sw2	-
			Sw3	0.00 0				Sw3	0.00 0			Sw3	-
Transmission lumineuse	TLw	0.693					Transmission lumineuse	TLw	-				
	TLw,n-diff	-						TLw,n-diff	-				

4.1.4. Dimension : SKY01

Données générales et masques proches			
Dimensions		Masques proches	
Code	SKY01	Profondeur du masque horizontal	0.00 m
Largeur x Hauteur	1.15 x 1.15 m	Distance à la paroi	0.00 m
Uf moyen partie opaque	1.700 W/(m².K)	Profondeur du masque vertical gauche	0.00 m
		Distance	0.00 m
		Profondeur du masque vertical droit	0.00 m
		Distance	0.00 m

Résultats thermiques, solaires et lumineux													
Résultats sans protection							Résultats avec protection						
Transmission thermique W/m².K	Uw vert.	1.528		Uj/n vert.	1.528		Transmission thermique W/m².K	Uw vert.	-				
	Uw hori.	2.093		Uj/n hori.	2.093			Uw hori.	-				
	Ug	1.120		Sg	0.649			Ug	-		Sg	-	
Condition hiver							Condition été						
Facteur solaire			Sw1	0.48 9			Sw1	0.48 9					
	Sw	0.55 5	Sw2	0.06 6	Sw	0.55 8	Sw2	0.06 9			Sw1	-	
			Sw3	0.00 0			Sw3	0.00 0					
Transmission lumineuse	TLw	0.693					Transmission lumineuse	TLw	-				
	TLw,n-diff	-						TLw,n-diff	-				



4.2. Menuiserie: Porte

Caractéristiques générales

Type	Porte	Uf	Uf=1.80 W/m².K
Structure	Menuiserie en métal	Psig	Psig=0.080 W/m.K
Vitrage	Double vitrage	Référence	Vitrage
Couleur	Clair (Alpha 0.40)	% de clair	0.00 %
Protection		Coffre	Pas de coffre

Caractéristiques de la mise en oeuvre et gestion des ouvertures

Mise en oeuvre		Gestion des ouvertures			
Linéique d'appui	0.10 W/m.K	Gestion	Ouvrable pour ventiler	Saison de chauffage	Gestion manuelle
Linéique linteau	0.00 W/m.K	Part fixe	20 %	Mi-saison	Gestion manuelle
Linéique de tableau	0.00 W/m.K	Type d'ouvrant	Française ou anglaise (angle d'ouverture de 90°)	Refroidissement	Gestion manuelle
		Ratio	0.64	Été groupe climatisé	Pas d'ouverture
		Définition consignes	Valeurs par défaut	Calcul Tic	Gestion manuelle

4.2.1. Dimension : P01

Données générales et masques proches

Dimensions		Masques proches	
Code	P01	Profondeur du masque horizontal	0.00 m
Largeur x Hauteur	1.00 x 2.10 m	Distance à la paroi	0.00 m
Uf moyen partie opaque	1.800 W/(m².K)	Profondeur du masque vertical gauche	0.00 m
		Distance	0.00 m
		Profondeur du masque vertical droit	0.00 m
		Distance	0.00 m

Résultats thermiques, solaires et lumineux

Résultats sans protection										Résultats avec protection							
Transmission thermique W/m².K	Uw vert.	1.800		Uj/n vert.	1.800		Transmission thermique W/m².K	Uw vert.	-								
	Uw hori.	1.800		Uj/n hori.	1.800			Uw hori.	-								
	Ug	0.000		Sg	0.000			Ug	-		Sg		-				
Condition hiver				Condition été				Condition hiver				Condition été					
Facteur solaire			Sw1	0.00 0			Sw1	0.00 0	Facteur solaire			Sw1	-			Sw1	-
	Sw	0.02 9	Sw2	0.02 9	Sw	0.02 9	Sw2	0.02 9		Sw	-	Sw2	-	Sw	-	Sw2	-
			Sw3	0.00 0			Sw3	0.00 0				Sw3	-			Sw3	-
Transmission lumineuse	TLw	0.000						Transmission lumineuse	TLw	-							
	TLw,n-diff	-							TLw,n-diff	-							

4.2.2. Dimension : P02

Données générales et masques proches

Dimensions		Masques proches	
Code	P02	Profondeur du masque horizontal	0.00 m
Largeur x Hauteur	1.75 x 2.50 m	Distance à la paroi	0.00 m
Uf moyen partie opaque	1.800 W/(m².K)	Profondeur du masque vertical gauche	0.00 m
		Distance	0.00 m
		Profondeur du masque vertical droit	0.00 m
		Distance	0.00 m



Résultats thermiques, solaires et lumineux																	
Résultats sans protection							Résultats avec protection										
Transmission thermique W/m².K	Uw vert.		1.800		Uj/n vert.		1.800		Transmission thermique W/m².K	Uw vert.		-					
	Uw hori.		1.800		Uj/n hori.		1.800			Uw hori.		-					
	Ug		0.000		Sg		0.000			Ug		-		Sg	-		
Facteur solaire	Condition hiver				Condition été				Facteur solaire	Condition hiver				Condition été			
			Sw1	0.000			Sw1	0.000				Sw1	-			Sw1	-
	Sw	0.029	Sw2	0.029	Sw	0.029	Sw2	0.029		Sw	-	Sw2	-	Sw	-	Sw2	-
			Sw3	0.000			Sw3	0.000				Sw3	-			Sw3	-
Transmission lumineuse	TLw		0.000				Transmission lumineuse	TLw		-							
	TLw,n-diff		-					TLw,n-diff		-							

4.2.3. Dimension : P03

Données générales et masques proches			
Dimensions		Masques proches	
Code	P03	Profondeur du masque horizontal	0.00 m
Largeur x Hauteur	3.80 x 5.00 m	Distance à la paroi	0.00 m
Uf moyen partie opaque	1.800 W/(m².K)	Profondeur du masque vertical gauche	0.00 m
		Distance	0.00 m
		Profondeur du masque vertical droit	0.00 m
		Distance	0.00 m

Résultats thermiques, solaires et lumineux																	
Résultats sans protection							Résultats avec protection										
Transmission thermique W/m².K	Uw vert.		1.800		Uj/n vert.		1.800		Transmission thermique W/m².K	Uw vert.		-					
	Uw hori.		1.800		Uj/n hori.		1.800			Uw hori.		-					
	Ug		0.000		Sg		0.000			Ug		-		Sg		-	
Facteur solaire	Condition hiver				Condition été				Facteur solaire	Condition hiver				Condition été			
			Sw1	0.000			Sw1	0.000				Sw1	-			Sw1	-
	Sw	0.029	Sw2	0.029	Sw	0.029	Sw2	0.029		Sw	-	Sw2	-	Sw	-	Sw2	-
			Sw3	0.000			Sw3	0.000				Sw3	-			Sw3	-
Transmission lumineuse	TLw		0.000					Transmission lumineuse	TLw		-						
	TLw,n-diff		-						TLw,n-diff		-						

4.2.4. Dimension : P04

Données générales et masques proches			
Dimensions		Masques proches	
Code	P04	Profondeur du masque horizontal	0.00 m
Largeur x Hauteur	2.10 x 2.35 m	Distance à la paroi	0.00 m
Uf moyen partie opaque	1.800 W/(m².K)	Profondeur du masque vertical gauche	0.00 m
		Distance	0.00 m
		Profondeur du masque vertical droit	0.00 m
		Distance	0.00 m

Résultats thermiques, solaires et lumineux																	
Résultats sans protection							Résultats avec protection										
Transmission thermique W/m².K	Uw vert.		1.800		Uj/n vert.		1.800		Transmission thermique W/m².K	Uw vert.		-					
	Uw hori.		1.800		Uj/n hori.		1.800			Uw hori.		-					
	Ug		0.000		Sg		0.000			Ug		-		Sg		-	
Facteur solaire	Condition hiver				Condition été				Facteur solaire	Condition hiver				Condition été			
			Sw1	0.000			Sw1	0.000				Sw1	-			Sw1	-
	Sw	0.029	Sw2	0.029	Sw	0.029	Sw2	0.029		Sw	-	Sw2	-	Sw	-	Sw2	-
			Sw3	0.000			Sw3	0.000				Sw3	-			Sw3	-
Transmission lumineuse	TLw		0.000					Transmission lumineuse	TLw		-						
	TLw,n-diff		-						TLw,n-diff		-						



5. Parois du projet

5.1. Mur: Mur Hall

Caractéristiques de la paroi		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Nature	Mur (vertical ou angle >60°)
2	Nom	Mur Hall
3	Méthode de calcul	Th-Bat
5	Données ACV	Non
7	Contact	L'extérieur
8	Système constructif	Isolation par l'extérieur
22	Surface de référence	10.00 m²
23	Facteur d'amortissement horaire Ashrae	Forfaitaire
24	Référence CTS Ashrae 2017	15
25	Groupe Ashrae 1985 (obsolète)	Groupe G
30	Informations réglementaires spécifiques	Informations réglementaires RT2012/RE2020

Données solaires		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Couleur de la paroi	Sombre
2	Alpha	0.800
3	Facteurs solaires	Valeurs calculées
6	Paroi végétalisée	Non végétalisée
13	Brise-soleil	Absent

Composants de la paroi (de l'intérieur vers l'extérieur)								
Nature	Désignation	Certif.	Ép. m	Lambda W/m.K	Résist. m².K/W	Masse kg/m³	Mu	Cp J/(kg.K)
Isolant	Cladipan 32 nu 190*605*1350	06/018/428	0.190	0.032	5.900	20	1	1000
Lame d'air	Lame d'air non ventilée		0.080	0.444	0.180			
Métal	Cassette métallique		0.040	230	0.000	800	10	1000

Résultats thermiques et solaires				
Valeurs calculées				Schéma
U	0.160 W/m²K	UMax	-	
U ThE	0.159 W/m²K	bMax	-	
Facteur solaire	0.005	RParoi	6.080 m²K/W	
Facteur solaire ThE	0.009	RTotale	6.250 m²K/W	
Rse	0.130 m²K/W	Rf	6.080 m²K/W	
Rsi	0.040 m²K/W	Uc	0.160 W/m²K	
Khi	2.272 kJ/m²K	Up	0.160 W/m²K	
Khis	2.336 kJ/m²K			

5.2. Mur: Mur bas Hall

Caractéristiques de la paroi		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Nature	Mur (vertical ou angle >60°)
2	Nom	Mur bas Hall
3	Méthode de calcul	Th-Bat
5	Données ACV	Non
7	Contact	L'extérieur
8	Système constructif	Isolation par l'extérieur
22	Surface de référence	10.00 m²
23	Facteur d'amortissement horaire Ashrae	Forfaitaire
24	Référence CTS Ashrae 2017	60
25	Groupe Ashrae 1985 (obsolète)	Groupe B
30	Informations réglementaires spécifiques	Informations réglementaires RT2012/RE2020

Données solaires		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Couleur de la paroi	Sombre
2	Alpha	0.800
3	Facteurs solaires	Valeurs calculées
6	Paroi végétalisée	Non végétalisée
13	Brise-soleil	Absent

Composants de la paroi (de l'intérieur vers l'extérieur)								
Nature	Désignation	Certif.	Ép. m	Lambda W/m.K	Résist. m².K/W	Masse kg/m³	Mu	Cp J/(kg.K)
Béton	Béton plein armé (1 < % d'acier < ou = 2%)		0.200	2.300	0.087	2350	130	1000
Isolant	Sto panneau Polystyrène PS15SE		0.150	0.038	3.947	16	60	1450
Divers	Enduit		0.020	0.200	0.100	500	100	1000

Résultats thermiques et solaires				
Valeurs calculées				Schéma
U	0.232 W/m²K	UMax	-	
U ThE	0.231 W/m²K	bMax	-	
Facteur solaire	0.007	RParoi	4.134 m²K/W	
Facteur solaire ThE	0.013	RTotale	4.304 m²K/W	
Rse	0.130 m²K/W	Rf	4.134 m²K/W	
Rsi	0.040 m²K/W	Uc	0.232 W/m²K	
Khi	85.602 kJ/m²K	Up	0.232 W/m²K	
Khis	415.828 kJ/m²K			

5.3. Mur: Mur ITE

Caractéristiques de la paroi		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Nature	Mur (vertical ou angle >60°)
2	Nom	Mur ITE
3	Méthode de calcul	Th-Bat
5	Données ACV	Non
7	Contact	L'extérieur
8	Système constructif	Isolation par l'extérieur
22	Surface de référence	10.00 m²
23	Facteur d'amortissement horaire Ashrae	Forfaitaire
24	Référence CTS Ashrae 2017	39
25	Groupe Ashrae 1985 (obsolète)	Groupe A
30	Informations réglementaires spécifiques	Informations réglementaires RT2012/RE2020

Données solaires		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Couleur de la paroi	Sombre
2	Alpha	0.800
3	Facteurs solaires	Valeurs calculées
6	Paroi végétalisée	Non végétalisée
13	Brise-soleil	Absent

Composants de la paroi (de l'intérieur vers l'extérieur)								
Nature	Désignation	Certif.	Ép. m	Lambda W/m.K	Résist. m².K/W	Masse kg/m³	Mu	Cp J/(kg.K)
Béton	Béton plein armé (1 < % d'acier < ou = 2%)		0.200	2.300	0.087	2350	130	1000
Isolant	Sto panneau Polystyrène PS15SE		0.150	0.038	3.947	2000	15	1000

Résultats thermiques et solaires				
Valeurs calculées				Schéma
U	0.238 W/m²K	UMax	-	
U ThE	0.236 W/m²K	bMax	-	
Facteur solaire	0.008	RParoi	4.034 m²K/W	
Facteur solaire ThE	0.013	RTotale	4.204 m²K/W	
Rse	0.130 m²K/W	Rf	4.034 m²K/W	
Rsi	0.040 m²K/W	Uc	0.238 W/m²K	
Khi	84.414 kJ/m²K	Up	0.238 W/m²K	
Khis	454.440 kJ/m²K			

5.4. Mur: Mur béton intérieur

Caractéristiques de la paroi		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Nature	Mur (vertical ou angle >60°)
2	Nom	Mur béton intérieur
3	Méthode de calcul	Th-Bat
5	Données ACV	Non
7	Contact	L'intérieur : un local ou un espace tampon
8	Système constructif	Isolation par l'intérieur
22	Surface de référence	10.00 m²
23	Facteur d'amortissement horaire Ashrae	Forfaitaire
24	Référence CTS Ashrae 2017	60
25	Groupe Ashrae 1985 (obsolète)	Groupe B
30	Informations réglementaires spécifiques	Informations réglementaires RT2012/RE2020

Données réglementaires		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Séparation continue/discontinue	Non

Composants de la paroi (de l'intérieur vers l'extérieur)								
Nature	Désignation	Certif.	Ép. m	Lambda W/m.K	Résist. m².K/W	Masse kg/m³	Mu	Cp J/(kg.K)
Béton	Béton plein armé (1 < % d'acier < ou = 2%)		0.200	2.300	0.087	2350	130	1000

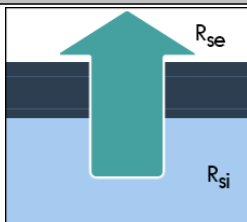
Résultats thermiques et solaires				
Valeurs calculées				Schéma
U	2.882 W/m²K	UMax	-	
U ThE	2.653 W/m²K	bMax	-	
Facteur solaire	-	RParoi	0.087 m²K/W	
Facteur solaire ThE	-	RTotale	0.347 m²K/W	
Rse	0.130 m²K/W	Rf	0.087 m²K/W	
Rsi	0.130 m²K/W	Uc	2.882 W/m²K	
Khi	85.283 kJ/m²K	Up	2.882 W/m²K	
Khis	427.669 kJ/m²K			

5.5. Plafond: Plafond Hall

Caractéristiques de la paroi		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Nature	Plafond maçonné ou toiture métallique (flux ascendant)
2	Nom	Plafond Hall
3	Méthode de calcul	Th-Bat
5	Données ACV	Non
7	Contact	L'extérieur
8	Système constructif	Isolation par l'intérieur
22	Surface de référence	10.00 m²
23	Facteur d'amortissement horaire Ashrae	Forfaitaire
26	Référence CTS Ashrae 2017	5
27	Groupe Ashrae 1985 (obsolète)	Groupe 1
28	Faux plafond	Avec
30	Informations réglementaires spécifiques	Informations réglementaires RT2012/RE2020

Données solaires		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Couleur de la paroi	Sombre
2	Alpha	0.800
3	Facteurs solaires	Valeurs calculées
6	Paroi végétalisée	Non végétalisée
13	Brise-soleil	Absent

Composants de la paroi (de l'intérieur vers l'extérieur)								
Nature	Désignation	Certif.	Ép. m	Lambda W/m.K	Résist. m².K/W	Masse kg/m³	Mu	Cp J/(kg.K)
Isolant	Ondatherm	17/015/1223	0.120	0.023	5.217	113	1	1030

Résultats thermiques et solaires					
Valeurs calculées				Schéma	
U	0.187 W/m²K	UMax	-		
U ThE	0.186 W/m²K	bMax	-		
Facteur solaire	0.006	RParoi	5.217 m²K/W		
Facteur solaire ThE	0.010	RTotale	5.357 m²K/W		
Rse	0.100 m²K/W	Rf	5.217 m²K/W		
Rsi	0.040 m²K/W	Uc	0.187 W/m²K		
Khi	6.342 kJ/m²K	Up	0.187 W/m²K		
Khis	13.670 kJ/m²K				

5.6. Plafond: Toiture R+1

Caractéristiques de la paroi		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Nature	Plafond maçonné ou toiture métallique (flux ascendant)
2	Nom	Toiture R+1
3	Méthode de calcul	Th-Bat
5	Données ACV	Non
7	Contact	L'extérieur
8	Système constructif	Isolation par l'extérieur
22	Surface de référence	10.00 m²
23	Facteur d'amortissement horaire Ashrae	Forfaitaire
26	Référence CTS Ashrae 2017	34
27	Groupe Ashrae 1985 (obsolète)	Groupe 12
28	Faux plafond	Avec
30	Informations réglementaires spécifiques	Informations réglementaires RT2012/RE2020

Données solaires		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Couleur de la paroi	Sombre
2	Alpha	0.800
3	Facteurs solaires	Valeurs calculées
6	Paroi végétalisée	Non végétalisée
13	Brise-soleil	Absent

Composants de la paroi (de l'intérieur vers l'extérieur)								
Nature	Désignation	Certif.	Ép. m	Lambda W/m.K	Résist. m².K/W	Masse kg/m³	Mu	Cp J/(kg.K)
Béton	Béton plein armé (1 < % d'acier < ou = 2%)		0.200	2.300	0.087	2350	130	1000
Isolant	KNAUF THERM TTI SE - 140	03/007/182	0.140	0.036	3.950	21	60	1450

Résultats thermiques et solaires				
Valeurs calculées				Schéma
U	0.239 W/m²K	UMax	-	
U ThE	0.238 W/m²K	bMax	-	
Facteur solaire	0.008	RParoi	4.037 m²K/W	
Facteur solaire ThE	0.013	RTotale	4.177 m²K/W	
Rse	0.100 m²K/W	Rf	4.037 m²K/W	
Rsi	0.040 m²K/W	Uc	0.239 W/m²K	
Khi	104.255 kJ/m²K	Up	0.239 W/m²K	
Khis	437.311 kJ/m²K			

5.7. Plancher: Plancher bas périphérie hall

Caractéristiques de la paroi		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Nature	Plancher (horizontal flux descendant)
2	Nom	Plancher bas périphérie hall
3	Méthode de calcul	Th-Bat
5	Données ACV	Non
6	Type de plancher	Plancher bas
7	Contact	Le sol
8	Système constructif	Isolation par l'extérieur
22	Surface de référence	145.00 m²
23	Facteur d'amortissement horaire Ashrae	Forfaitaire
26	Référence CTS Ashrae 2017	34
30	Informations réglementaires spécifiques	Informations réglementaires RT2012/RE2020

Contact avec le sol		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Périmètre intérieur	50.00 m
2	w : épaisseur mur supérieur	0.360 m
3	Position plancher	Sur terre-plein
4	Isolation	Périphérique horizontale
5	Isolation périphérique:	1.200 m
6	Épaisseur isolation	0.140 m
7	Résistance périphérique	3.640 m².K/W
10	Conductivité sol non gelé	2.0 W/(mK)

Composants de la paroi (de l'intérieur vers l'extérieur)								
Nature	Désignation	Certif.	Ép. m	Lambda W/m.K	Résist. m².K/W	Masse kg/m³	Mu	Cp J/(kg.K)
Béton	Béton plein armé (1 < % d'acier < ou = 2%)		0.200	2.300	0.087	2350	130	1000
Isolant	K-FOAM C500 F4 sous dallage industriel		0.200	0.035	5.714	2000	15	1000

Résultats thermiques et solaires				
Valeurs calculées				Schéma
U	0.126 W/m²K	UMax	-	
U ThE	0.125 W/m²K	bMax	-	
Facteur solaire	-	RParoi	5.801 m²K/W	
Facteur solaire ThE	-	RTotale	6.011 m²K/W	
Rse	0.170 m²K/W	Rf	5.801 m²K/W	
Rsi	0.040 m²K/W	Uc	0.166 W/m²K	
Khi	68.043 kJ/m²K	Up	0.166 W/m²K	
Khis	423.995 kJ/m²K			

5.8. Plancher: Plancher bas rdc

Caractéristiques de la paroi		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Nature	Plancher (horizontal flux descendant)
2	Nom	Plancher bas rdc
3	Méthode de calcul	Th-Bat
5	Données ACV	Non
6	Type de plancher	Plancher bas
7	Contact	Le sol
8	Système constructif	Isolation par l'extérieur
22	Surface de référence	21.00 m²
23	Facteur d'amortissement horaire Ashrae	Forfaitaire
26	Référence CTS Ashrae 2017	34
30	Informations réglementaires spécifiques	Informations réglementaires RT2012/RE2020

Contact avec le sol		
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Périmètre intérieur	20.00 m
2	w : épaisseur mur supérieur	0.353 m
3	Position plancher	Sur terre-plein
4	Isolation	Continue
10	Conductivité sol non gelé	2.0 W/(mK)

Composants de la paroi (de l'intérieur vers l'extérieur)								
Nature	Désignation	Certif.	Ép. m	Lambda W/m.K	Résist. m².K/W	Masse kg/m³	Mu	Cp J/(kg.K)
Béton	Béton plein armé (1 < % d'acier < ou = 2%)		0.200	2.300	0.087	2350	130	1000
Isolant	K-FOAM D300 F4 - 200	17/007/1304	0.200	0.031	6.450	46	150	1450

Résultats thermiques et solaires				
Valeurs calculées				Schéma
U	0.135 W/m²K	UMax	-	
U ThE	0.135 W/m²K	bMax	-	
Facteur solaire	-	RParoi	6.537 m²K/W	
Facteur solaire ThE	-	RTotale	6.747 m²K/W	
Rse	0.170 m²K/W	Rf	6.537 m²K/W	
Rsi	0.040 m²K/W	Uc	0.148 W/m²K	
Khi	68.480 kJ/m²K	Up	0.148 W/m²K	
Khis	411.987 kJ/m²K			

5.9. Plancher: Plancher bas salle de commande

Caractéristiques de la paroi

No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Nature	Plancher (horizontal flux descendant)
2	Nom	Plancher bas salle de commande
3	Méthode de calcul	Th-Bat
5	Données ACV	Non
6	Type de plancher	Plancher bas
7	Contact	L'intérieur : un local ou un espace tampon
8	Système constructif	Isolation par l'intérieur
22	Surface de référence	10.00 m²
23	Facteur d'amortissement horaire Ashrae	Forfaitaire
26	Référence CTS Ashrae 2017	34
30	Informations réglementaires spécifiques	Informations réglementaires RT2012/RE2020

Données réglementaires

No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Séparation continue/discontinue	Non

Composants de la paroi (de l'intérieur vers l'extérieur)

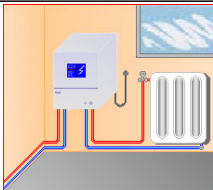
Nature	Désignation	Certif.	Ép. m	Lambda W/m.K	Résist. m².K/W	Masse kg/m³	Mu	Cp J/(kg.K)
Béton	Béton plein armé (1 < % d'acier < ou = 2%)		0.200	2.300	0.087	2350	130	1000
Isolant	Rockfeu REI 120 RsD L 1200 x l 600 x ép 120 (mm) R	07/015/443	0.120	0.038	3.450	66	1	1030

Résultats thermiques et solaires

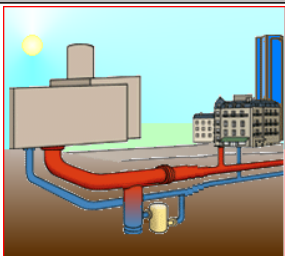
Valeurs calculées				Schéma
U	0.258 W/m²K	UMax	-	
U ThE	0.256 W/m²K	bMax	-	
Facteur solaire	-	RParoi	3.537 m²K/W	
Facteur solaire ThE	-	RTotale	3.877 m²K/W	
Rse	0.170 m²K/W	Rf	3.537 m²K/W	
Rsi	0.170 m²K/W	Uc	0.258 W/m²K	
Khi	68.672 kJ/m²K	Up	0.258 W/m²K	
Khis	405.188 kJ/m²K			

6. Générateurs du projet

6.1. Données du générateur: Effet Joule

Caractéristiques du générateur						
Caractéristiques		Paramètres				Schéma
Référence	Effet Joule	Puissance nominale	3.0 kW			
Production	ECS seule					
Type	Générateur électrique					
Produit	***					

6.2. Données du générateur: Sous-station

Caractéristiques du générateur						
Caractéristiques		Paramètres				Schéma
Référence	Sous-station	Puissance nominale	50.0 kW	Type d'échangeur du réseau	Eau chaude haute température	
Production	Chauffage seul	Isolation secondaire/primaire	4/5	Contenu CO2	200 g/kWh	
Type	Réseau d'énergie	Type de réseau	Autre	Agrément Titre V	Non	
Produit	***	Part ENR	50 %			

6.3. Données du générateur: Ballon ECS

Caractéristiques du générateur						
Caractéristiques		Paramètres				Schéma
Référence	Ballon ECS	Source de la base	Autre source	Appoint intégré	Sans appoint intégré	
Production	ECS seule	Volume du ballon ECS	10.0 l	Type de pertes thermiques	valeur par défaut	
Type	Ballon de stockage	Type de ballon	Ballon vertical	Temp. max. ballon	65 °C	
Produit	PC 10 litres sous évier	Gestion du thermostat ballon	Chauffage de nuit	Base : Prise en compte de l'hystérésis	Valeurs déclarées	
		Base : hystérésis thermostat ballon	5 °C	Base : hauteur échangeur	59.00 %	
		Base : n° zone régulation	Zone 1	Appoint : n° zone élément chauff.	Zone 2	

7. Bâtiment - Thermique

7.1. Caractéristiques thermiques minimales

La liste des isolants ci-dessous renseigne sur les performances minimales à atteindre pour être conforme à l'étude thermique

Performances thermiques des parois			
Isolant	Epaisseur	Lambda	Résistance
Mur ITE, en contact avec l'extérieur, Up:0.238 W/m².K Sto panneau Polystyrène PS15SE	0.15 m	0.038 W/m.K	3.95 m².K/W
Toiture R+1, en contact avec l'extérieur, Up:0.239 W/m².K KNAUF THERM TTI SE - 140	0.14 m	0.036 W/m.K	3.95 m².K/W
Plancher bas salle de commande, en contact avec l'intérieur : un local ou un espace tampon, Up:0.258 W/m².K Rockfeu REI 120 RsD L 1200 x l 600 x ép 120 (mm) R	0.12 m	0.038 W/m.K	3.45 m².K/W
Plancher bas rdc, en contact avec le sol, Up:0.148 W/m².K K-FOAM D300 F4 - 200	0.20 m	0.031 W/m.K	6.45 m².K/W
Mur bas Hall, en contact avec l'extérieur, Up:0.232 W/m².K Sto panneau Polystyrène PS15SE	0.15 m	0.038 W/m.K	3.95 m².K/W
Mur Hall, en contact avec l'extérieur, Up:0.160 W/m².K Cladipan 32 nu 190*605*1350	0.19 m	0.032 W/m.K	5.90 m².K/W
Plancher bas périphérie hall, en contact avec le sol, Up:0.166 W/m².K K-FOAM C500 F4 sous dallage industriel	0.20 m	0.035 W/m.K	5.71 m².K/W
Plafond Hall, en contact avec l'extérieur, Up:0.187 W/m².K Ondatherm	0.12 m	0.023 W/m.K	5.22 m².K/W

Performances thermiques des menuiseries			
Menuiserie	Uw	Sw	Ug
Menuiserie, menuiserie en métal, sans protection mobile ME01	2.13 W/m².K	0.56	1.12 W/m².K
Porte, menuiserie en métal, sans protection mobile P01	1.80 W/m².K	0.03	0.00 W/m².K

Performances thermiques des ponts thermiques	
Composant	Psi
Plancher bas isolé en sous-face	0.66 W/m.K
Plancher haut / mur extérieur	0.74 W/m.K
Dallage en béton isolé en sous-face	0.38 W/m.K
Dallage en béton avec isolation périphérique	0.31 W/m.K