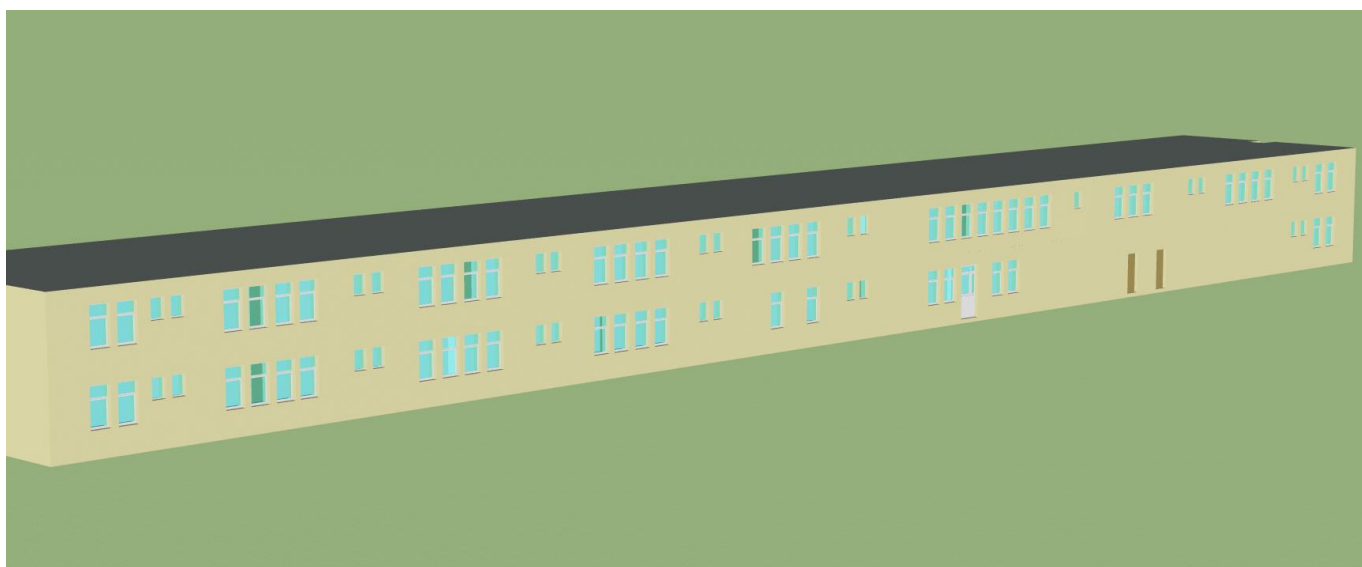


EVREUX (29) RENOVATION DU BATIMENT 310

SIMULATION ENERGETIQUE DYNAMIQUE

DIAG



COORDONNEES DES INTERVENANTS

Maître d'Ouvrage		
AMO Bureau d'Etude Technique	ANA INGENIERIE Rue du Bignon 35000 Rennes	Le Hesran Corentin – 06 41 27 35 16 Vincent Gingat – 06 41 41 54 45 c.lehesran@ana-ingenierie.fr v.gingat@ana-ingenierie.fr

REVISIONS DU DOCUMENT

A	11/10/2022	Edition originale	CLH
INDICE	DATE	MODIFICATION	AUTEUR

SOMMAIRE

1	AVANT-PROPOS.....	4
1.1	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	4
1.2	METHODE DE CALCUL EMPLOYEE.....	4
1.3	ELEMENTS MIS A DISPOSITION POUR L'ETUDE.....	5
1.4	LIMITES DE L'ETUDE.....	5
1.5	SOLUTIONS NON RETENUES.....	5
1.6	DEROULEMENT DE L'ETUDE.....	6
1.7	POINT A NOTER.....	7
2	ETUDE RT EX.....	8
2.1	HYPOTHESES DE DEPART.....	8
2.2	RESULTATS DES MODELISATIONS.....	8
2.3	CONCLUSION.....	11
3	SIMULATION ENERGETIQUE DYNAMIQUE : SCENARIO DE BASE.....	13
3.1	SCENARIO TEMPERATURES MOYENNES.....	13
3.2	SCENARIO ETE CHAUD.....	16
3.3	SCENARIO TEMPERATURES 2040.....	18
3.4	SIMULATION DES COUTS.....	19
4	CARACTERISTIQUES DU BATIMENT EXISTANT.....	25
4.1	COMPOSITIONS DES PAROIS.....	25
4.2	TOITURE EXISTANT.....	27
4.3	PORTES ET BAIES.....	29
4.4	PONTS THERMIQUES LINEIQUES.....	31
4.5	COEFFICIENTS $U_{EQUIVALENT}$ DES PAROIS EN CONTACT SOL.....	33
4.6	BIBLIOTHEQUE D'EQUIPEMENTS.....	38
5	CARACTERISTIQUES DU BATIMENT PROJETE : SCENARIO DE BASE.....	41
5.1	ENVELOPPE THERMIQUE DU BATIMENT.....	41
5.2	BIBLIOTHEQUES PROJET.....	43
5.3	PORTES ET BAIES.....	45
5.4	PONTS THERMIQUES LINEIQUES.....	49
5.5	COEFFICIENTS $U_{EQUIVALENT}$ DES PAROIS EN CONTACT SOL.....	51
5.6	BIBLIOTHEQUE D'EQUIPEMENTS.....	52

1 AVANT-PROPOS

1.1 Contexte et objectifs de l'étude

Cette étude se déroule dans le cadre de la restructuration du bâtiment 310 de la base aérienne d'Evreux en bâtiment de bureaux. La simulation énergétique dynamique réalisée par ANA Ingénierie, présentée dans ce document, a pour objet d'orienter les décisions de travaux, notamment en termes de performance énergétique du bâtiment (enveloppe, équipement) et du confort des occupants.

1.2 Méthode de calcul employée



1.2.1 Méthodologie d'évaluations des performances énergétiques

La méthode employée se décline de la manière suivante :

- Calcul des consommations sur les usages réglementaires (chauffage, ECS, éclairage, auxiliaires de chauffage et de ventilation) et non réglementaires (usages spécifiques : ici, équipements informatique, serveur, etc.) par une simulation énergétique dynamique (SED), à l'aide du logiciel PLEIADE de IZUBA ENERGIES.

La Simulation Énergétique Dynamique (SED) est un outil d'aide à la conception et d'optimisation des bâtiments. L'étude par SED permet de prendre en compte les spécificités d'usage d'un projet, telles que le nombre d'occupants et les horaires d'occupation, les apports internes spécifiques... Elle permet de modéliser le bâtiment au plus près de son utilisation réelle et non selon des scénarios conventionnels. Les calculs par SED, effectués en régime dynamique, permettent également la prise en compte de l'inertie du projet, ce qui n'est pas réalisé par le calcul RT.

Le tableau suivant présente la différence entre une SED et un calcul réglementaire pour le calcul des consommations :

Usages		Méthode de calcul utilisée		
		RT Existant (calcul réglementaire, selon scénarios conventionnels)	SED (calcul non réglementaire selon scénarios adaptés à l'usage)	Outils
Usages réglementaires	Chauffage	X	X	 
	ECS	X	X	
	Eclairage	X	X	
	Auxiliaires (Ventilation)	X	X	
	Auxiliaires (chauffage)	X	X	
Usages non réglementaires	Usages spécifiques		X	

Remarque :

Les résultats obtenus par calcul SED sont donc différents des calculs réglementaire RT rénovation. En particulier, les consommations énergétiques calculées par SED n'ont pas de valeur réglementaire quant à la performance énergétique du projet. Seul le calcul RT fait foi au regard de la réglementation pour définir le niveau de performance énergétique atteint.

1.3 Éléments mis à disposition pour l'étude

Le tableau suivant présente les documents mis à disposition pour l'étude. Le présent rapport se base uniquement sur les documents listés ci-après, complétés des informations recueillies lors des campagnes de mesures effectuées :

Document source	Remarques
Plans des Bâtiments	Plans de niveaux, détails des façades
Relevés des consommations gaz	1 mois : Juillet 2022
Relevés des consommations électricité	1 mois : Juillet 2022

1.4 Limites de l'étude

1.4.1 Limites de l'étude énergétique

La simulation énergétique dynamique a pour but de caractériser l'état de performance énergétique du patrimoine étudié en le comparant à des ordres de grandeur connus, ainsi que d'estimer les économies d'énergie mobilisables en cas d'amélioration de l'existant. Son principal intérêt réside ainsi dans la comparaison de variantes entre elles, afin de dégager des grandes tendances permettant de prioriser de futurs travaux d'amélioration énergétique.

La simulation énergétique dynamique n'a pas pour vocation de prédire les consommations énergétiques réelles d'un site en exploitation. En effet, et bien que le but soit de se rapprocher au maximum du comportement réel du bâtiment, de nombreux facteurs influant de manière importante sur les consommations réelles ne peuvent être appréhendés dans toute leur complexité par la modélisation énergétique, basée par définition sur un certain nombre d'hypothèses. De ce fait, cette étude ne saurait engager la responsabilité du prestataire quant aux consommations énergétiques et gains énergétiques évalués dans le présent rapport.

1.4.2 Informations manquantes

- Plusieurs années complètes de factures énergétiques
- Plans et accès à la sous-station enterrée

1.5 Solutions non retenues

Parmi les différentes solutions existantes pour le chauffage du futur bâtiment, le choix a été fait d'exclure des simulations les équipements suivants :

- Solaire thermique : non adapté aux besoins des occupants (grands volumes nécessaires et grande variation temporelle dans les usages)
- Solaire photovoltaïque : situation géographique du bâtiment au sein d'une base aérienne
- Bois/biomasse : espace nécessaire à la mise en place d'une chaufferie et investissement important au regard du raccordement futur au réseau de chaleur
- Eolien : situation géographique du bâtiment au sein d'une base aérienne
- Chauffage urbain : raccordement prévu à terme (horizon 2025), mais non envisageable avant 2025

- PAC géothermique : investissement important au regard du raccordement futur au réseau de chaleur
- Cogénération : investissement important au regard du raccordement futur au réseau de chaleur

La solution retenue pour la production de chaleur et qui sera utilisée pour les simulations sera celle d'une ou plusieurs pompes à chaleur air/eau, qui permettront un raccordement facilité au réseau de chaleur une fois celui-ci opérationnel.

1.6 Déroulement de l'étude

Cette étude STD a pour but de simuler le comportement du bâtiment futur selon différents scénarios de températures et de conception afin d'assurer la réponse aux besoins futurs. Un scénario de base est utilisé, et des variantes sont créées utilisant différentes hypothèses afin d'étudier les changements sur le confort des occupants et les consommations énergétiques.

Le tableau ci-dessous indique les différentes caractéristiques de chaque variante.

HYPOTHESE	SCENARIO BASE	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3	VARIANTE 4	VARIANTE 5
ISOLATION PAR L'EXTERIEUR R=6,47	X	X	X	X	X	X
ISOLATION TOITURE R=10	X	X	X	X	X	X
POMPES A CHALEUR	X	X	X	X	X	X
VITRAGE A ABSORPTION SOLAIRE	X	X	X		X	X
RETRAIT DES VITRAGES A 18CM	X	X	X			X
VITRAGES AU NU EXTERIEUR					X	
VENTILATION DOUBLE FLUX	X	X		X	X	X
VENTILATION SIMPLE FLUX			X			
PAS D'OUVERTURE DES FENETRES	X			X	X	X
OUVERTURE DES FENETRES OSCILLO-BATTANTES		X	X			
BRISE SOLEIL ORIENTABLES				X		
VENTILATION NOCTURNE						X

Les différentes variantes pourront être étudiées en fonction des besoins spécifiques. Ce rapport présentera le scénario de base, ainsi que la variante 1 qui inclut une possibilité d'ouverture partielle des fenêtres en oscillo-battant.

1.7 Point à noter

Suite à la modélisation du système de ventilation du bâtiment et des débits réglementaires imposés, le débit à assurer par la CTA double flux s'élève à environ 6400 m³/h en soufflage et reprise. Pour assurer ce genre de débit, la/les CTA nécessaires seront d'une taille importante (2m x 2m x 1,5m environ), et ne seront donc pas adaptées au local technique actuellement prévu. Une solution sera donc à prévoir pour ces installations.

2 Etude RT Ex

2.1 Hypothèses de départ

L'étude RT ex a pour but de comparer les différences entre le bâtiment existant et son état futur projeté. Les hypothèses de départ concernant les bâtiments décrites ci-après. Les composition détaillées et caractéristiques des équipements sont disponibles à la fin de ce document.

2.1.1 Bâtiment existant

Parois extérieures en parpaing 25 cm, avec un doublage isolant en polystyrène expansé de 4 cm en intérieur. Cloisons intérieures en béton 10 cm avec parements de 2 cm de chaque côté. Plancher en dalle de béton armé 20 cm d'épaisseur, contact avec terreplein sans isolation en sous face. Plancher haut en faux plafond isolé par 10 cm de laine de verre, en contact avec des combles non ventilés. Le chauffage est supposé être assuré par un chaudière gaz, avec des radiateurs eau chaude pour émetteurs. Ventilation en simple flux. Les ouvertures sont en double vitrage sans contrôle solaire avec lame d'air, avec cadres en aluminium sans rupteurs de ponts thermiques.

2.1.2 Bâtiment projeté

Le futur bâtiment conservera la structure principale existante. Les parois extérieures seront isolées par l'extérieur par 16 cm de polystyrène expansé recouvert d'enduit. Isolation intérieure de 4 centimètres de laine de verre recouverte par un enduit plâtre ($R=6,47$). Les parois béton existantes des circulations sont conservées. Le cloisonnement des bureaux est assuré par des parois légères composées de placoplâtre BA 13 entourant 4,5 cm de laine de verre. Le plancher haut, en contact avec des combles non ventilés, est isolé par 40 cm de laine de verre type IBR ($R=10,07$). Les ouvertures sont en double vitrage 4-16-4 avec lame d'argon et contrôle solaire, cadre en aluminium à rupteur de pont thermique ($U_w \text{ vertical} = 1,35$). Retrait des baies à 18 cm avec descente d'isolant au niveau des fixations. Les baies sont supposées non ouvrables. Les planchers bas et intermédiaires sont conservés tels quels. Le chauffage et l'ECS du bâtiment sont assurés via deux pompes à chaleur et un ballon de stockage de 1500 L. Ventilation double flux munie d'un échangeur de rendement 85%. Une salle serveur est également présente au RDC, nécessitant un refroidissement assuré par une cassette murale reliée à un inverter type split.

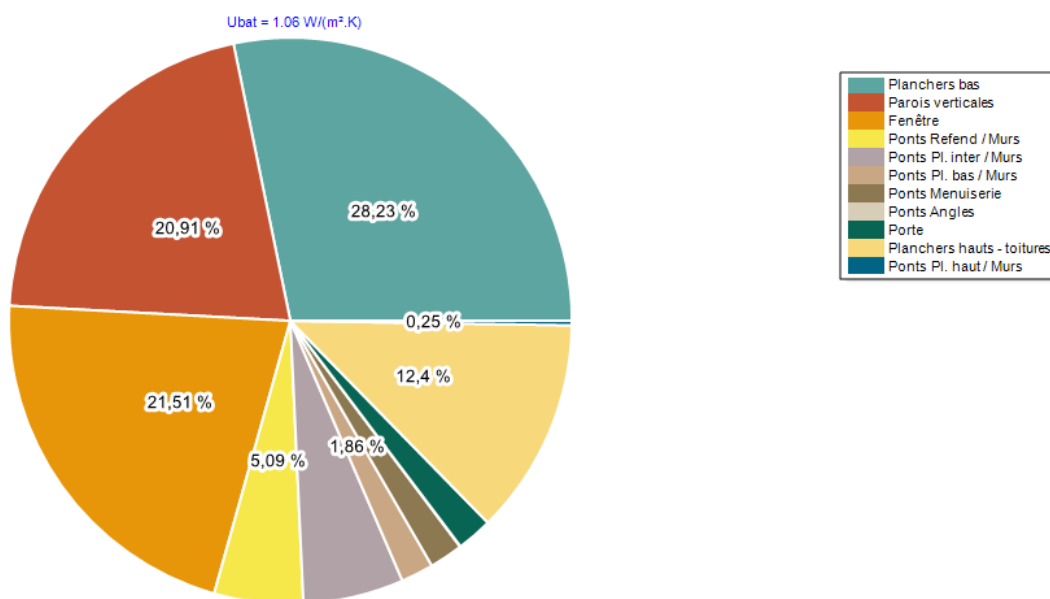
2.2 Résultats des modélisations

Opération	
Nom :	Base aérienne Evreux - Bat 310
Adresse	5 Chemin du Coudray 27930 Fauville
Stade d'avancement	1
Département :	27 - Eure (H1 a)
Altitude :	134m

2.2.1 Déperditions statiques

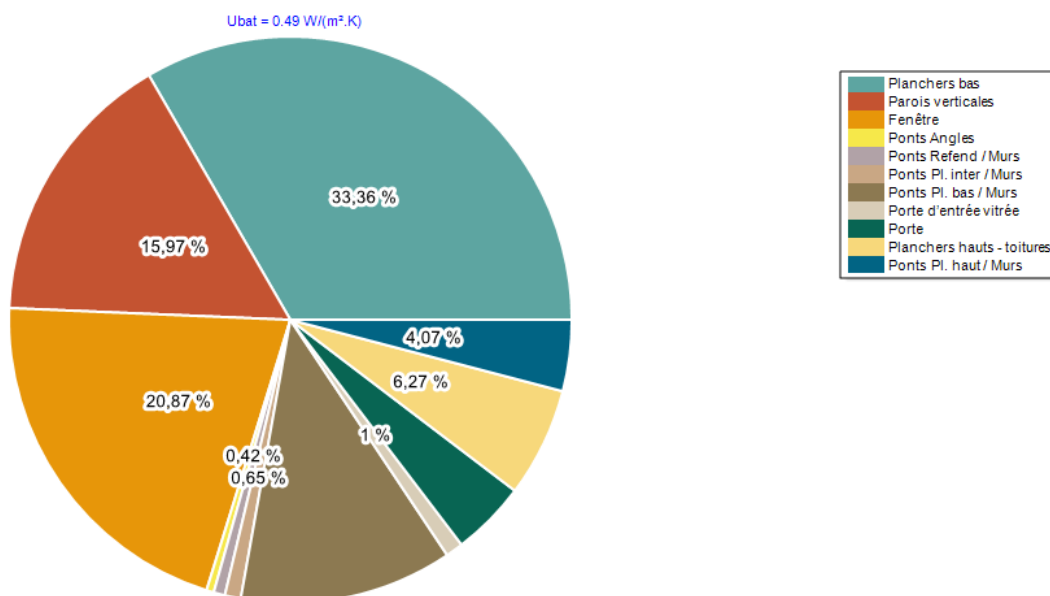
2.2.1.1 Existant

Le graphique ci-dessous représente les déperditions statiques du bâtiment existant. Les trois principaux postes de déperdition sont le plancher bas (28,23%), les ouvertures (21,51%) et les parois extérieures (20,91%). Le U_{bat} global se situe à 1,06 W/m².K.



2.2.1.2 Projeté

Les déperditions statiques du bâtiment projeté se situent principalement au niveau du plancher bas (33,36%), des ouvertures (20,87%) et des parois extérieures (15,97%). L'amélioration de l'isolation des parois extérieure et des vitrages permet une réduction du facteur Ubat à 0,49 W/m².K.



2.2.2 Conformité du bâtiment

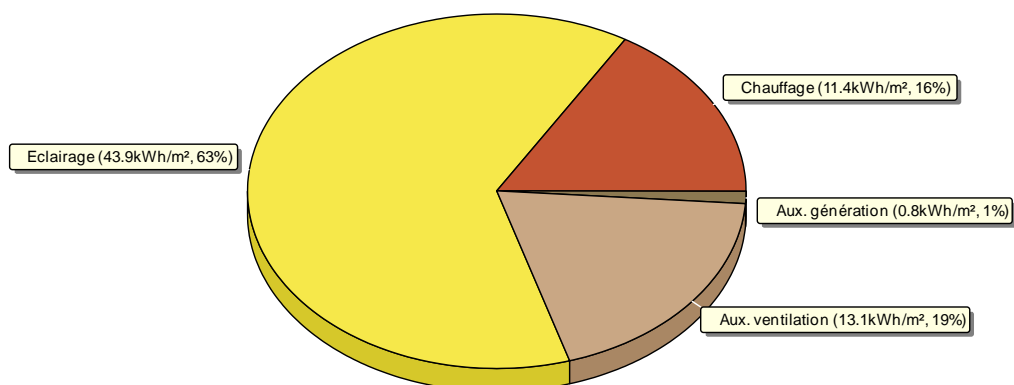
Estimation du Cep initial	Conforme
Respect du Cep (Cep ref, ini-30 et Cep max)	Conforme
Estimation du Tic	Conforme
Estimation des caractéristiques minimales	Vérifié

2.2.3 Exigence de résultat : Cep

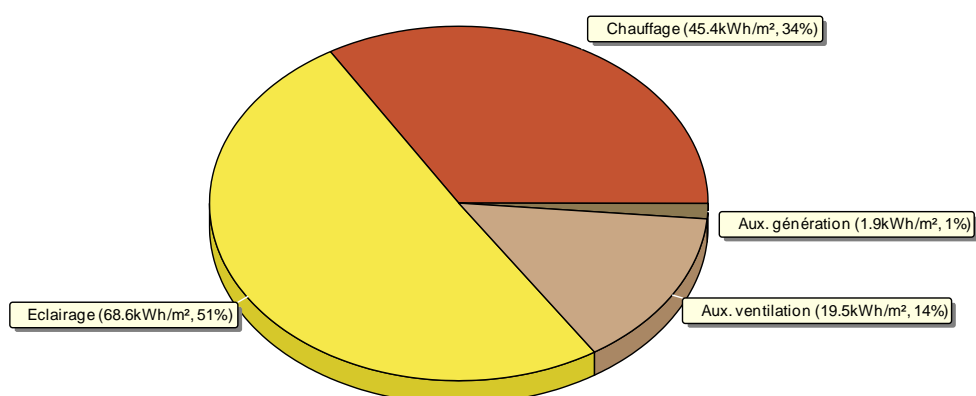
Cep	Initial	Projet	Référence	Max(CH,ECS,FR)
kWh ep/m²	576.448	69.218	135.406	

Ubat	Initial	Projet	Référence
W/(m².K)	1,055	0,494	0,565

Décomposition du Cep (hors prod. ENR) Projet: 69.22 kWhEP/m².an



Décomposition du Cep (hors prod. ENR) Reference: 135.41 kWhEP/m².an



2.2.4 Conformité au label BBC réno 2009 tertiaire

Coefficient Cep	69.218 kWh ep/m²
Cep max	81.24 kWh ep/m²

2.2.5 Exigence de résultat : Tic

	Projet	Référence
Groupe 1	27.36 °C	30.93 °C

2.2.6 Détail des consommations (énergie finale)

Consommations	unité	initial	projet	référence
Consommation totale type électrique	kWh	41628.573	48640.83	95152.42
Consommation totale bois	kWh	0	0	0
Consommation totale autre type	kWh	919010.368	0	0
dont chauffage électrique	kWh	0	7978.676	31891.514
dont chauffage bois	kWh	0	0	0
dont chauffage autres sources	kWh	750601.253	0	0
dont refroidissement électrique	kWh	0	0	0
dont refroidissement autres sources	kWh	0	0	0
dont ECS électrique	kWh	0	0	0
dont ECS bois	kWh	0	0	0
dont ECS autres sources	kWh	168409.115	0	0
dont auxiliaires de ventilation	kWh	22228.039	9228.814	13705.136
dont auxiliaires de génération	kWh	2285.745	590.284	1337.275
dont auxiliaires de distribution	kWh	0	0	0
dont éclairage	kWh	17114.79	30843.056	48218.496
Production d'électricité à demeure	kWh	0	0	

Le tableau ci-dessus regroupe le détail des consommations énergétiques simulées du bâtiment existant et projeté. La consommation initiale de l'existant est estimée à 960638 kWh/an, dont 919010 kWh dédiés au chauffage gaz. Une comparaison entre la simulation et les consommations réelles pourrait être réalisée en étudiant les factures énergétiques sur une année d'utilisation du bâtiment existant.

Le bâtiment projeté a une consommation estimée à 48640 kWh annuels, intégralement en électrique grâce à l'usage d'une PAC.

2.2.7 Résultats intermédiaires (besoins thermiques)

Besoins de chaud	32494.686 kWh
Besoins de froid	0 kWh
Besoins thermique d'ECS	0 kWh
Pertes totales de génération, distribution stockage et émission	-24515.602 kWh

2.3 Conclusion

L'étude RT Ex confirme l'amélioration importante de la performance du bâtiment suite à l'ajout d'une isolation par l'extérieure et de vitrages équipements de production de chaleur récents.

	Initial	Projet	Gain
Cep (kWh ep/m²)	576.448	69.218	88%
Consommation (kWh/an)	960638	48640	95%

Le bâtiment projeté respecte la norme BBC rénovation au niveau du Cep (Cep projet inférieur de 48,9% au Cep de référence) et du Tic (Tic projet inférieur de 11,5% au TIC de référence)

Cep	Projet	Référence	Marge
CEP (kWh ep/m²)	69.218	135.406	48,9%
TIC (°C)	27,36	30,93	11,5%

3 Simulation énergétique dynamique : scénario de base

Des SED ont été réalisées reprenant le scénario du bâtiment futur décrit au paragraphe précédent. Cette simulation a été réalisée selon trois jeux de données de températures :

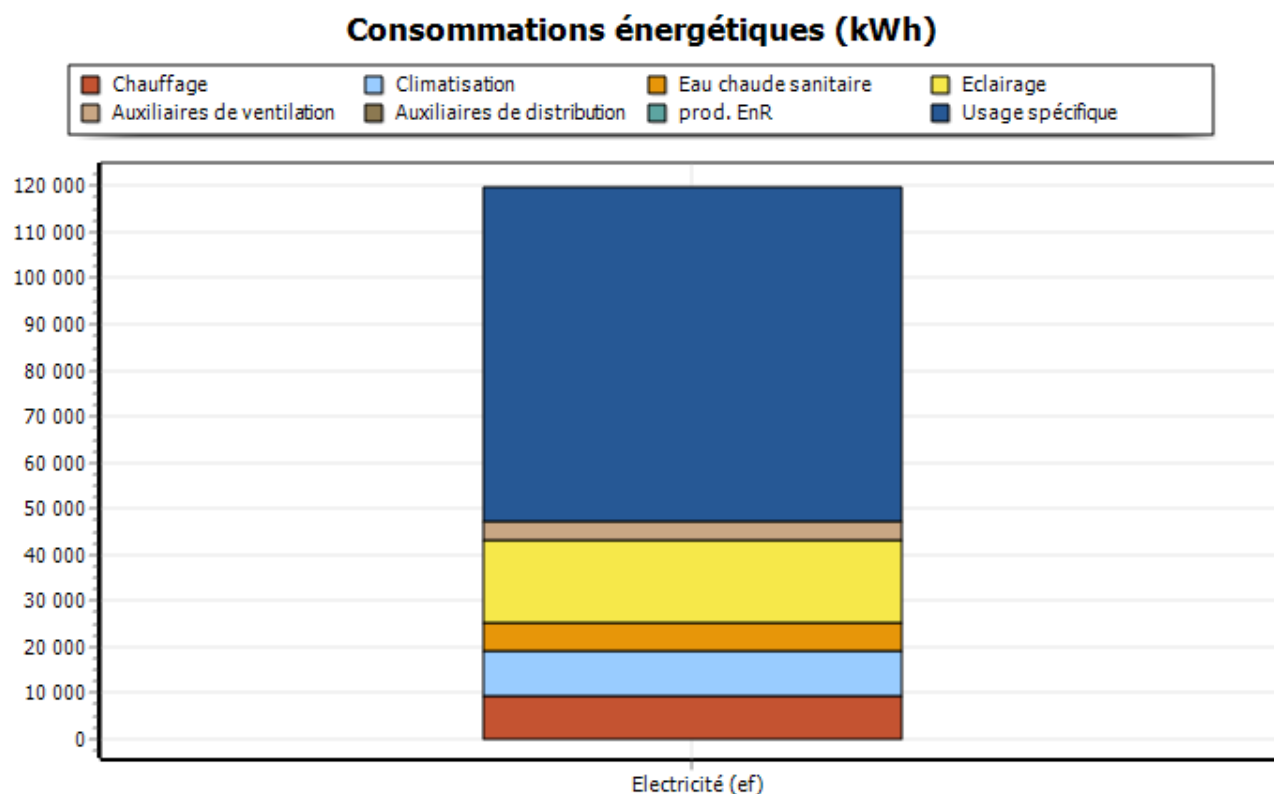
- Le fichier météorologique « moyen » a été généré en utilisant pour les températures les moyennes mensuelles sur 10 ans.
- Le fichier météorologique « 2040 » a été généré en utilisant les températures moyennes estimées par le GIEC en 2040

Remarque :

Le fichier météorologique utilisé a été généré avec le logiciel Meteonorm. Les données comprises dans ce fichier comprennent l'ensemble des paramètres nécessaires à la réalisation de l'étude thermique et énergétique : températures horaires, hauteur du soleil, azimut du soleil, rayonnement horaire global horizontal, rayonnement horaire diffus, humidité relative, vitesse du vent, direction du vent et température d'eau froide.

3.1 Scénario températures moyennes

3.1.1 Consommations énergétiques

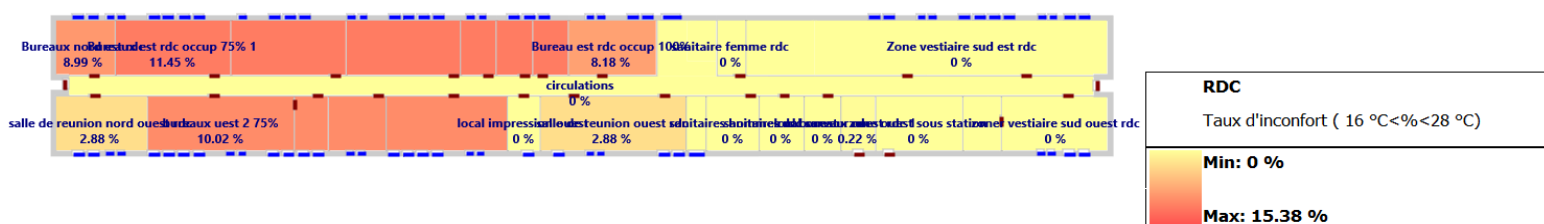


Les principales consommations proviennent des usages spécifiques (utilisation des bureaux, serveur), et dans une moindre mesure de l'éclaire, chauffage et ECS.

3.1.2 Taux d'inconfort

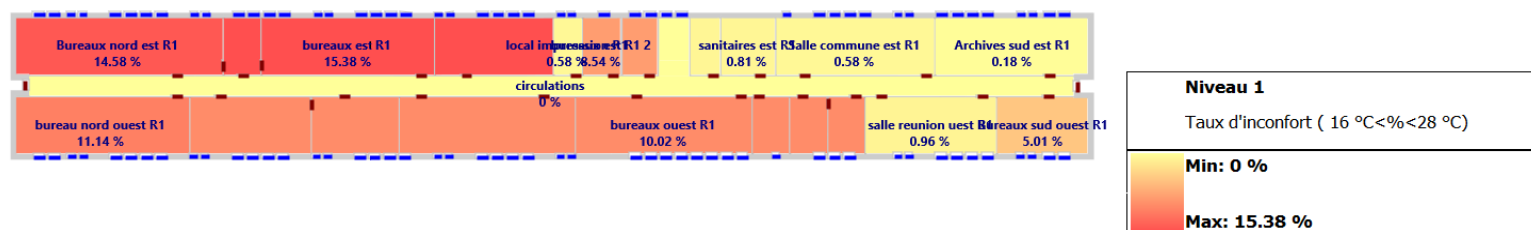
RDC - Taux d'inconfort (16 °C<°<28 °C) (1)

N ←



Niveau 1 - Taux d'inconfort (16 °C<°<28 °C)

N ←



Le taux d'inconfort dans le bâtiment atteint 15,38% dans les bureaux du premier étage, avec jusqu'à 344h d'inconfort par an dans les bureaux nord-est.

3.1.3 Consommations

3.1.3.1 PAC AIR eau

	Electricité (kWh)	Sous dimensionnement (heures)
Total	15 316	
Chauffage	9 232	15
Refroidissement		
ECS	6 064	8
Auxiliaires de ventilation		
Auxiliaires de chauffage	19	
Eclairage		
Production PV		
Electricité spécifique		

3.1.3.2 Groupe froid

	Electricité (kWh)	Sous dimensionnement (heures)
Total	10 335	
Chauffage		
Refroidissement	9 985	
ECS		
Auxiliaires de ventilation	350	
Auxiliaires de chauffage		
Eclairage		
Production PV		
Electricité spécifique		

3.1.3.3 Total

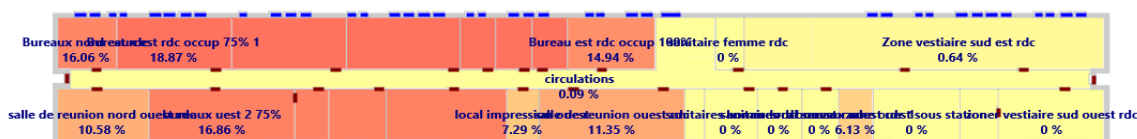
	Electricité (kWh)	Sous dimensionnement (heures)
Total	119 752	
Chauffage	9 232	15
Refroidissement	9 985	
ECS	6 064	8
Auxiliaires de ventilation	3 956	
Auxiliaires de chauffage	19	
Eclairage	18 044	
Production PV		
Electricité spécifique	72 451	

3.2 Scénario été chaud

3.2.1 Taux d'inconfort

RDC - Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C)

N ←

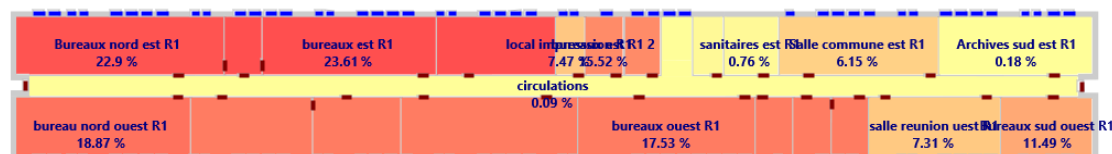


RDC
Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C)

Min: 0 %
Max: 23.61 %

Niveau 1 - Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C)

N ←



Niveau 1
Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C)

Min: 0 %
Max: 23.61 %

Le taux d'inconfort maximum monte à 23,6% dans le cas d'un scénario été chaud, notamment dans les bureaux nord est du R+1.

3.2.2 Consommations

3.2.3 Consommations des systèmes de chauffage clim et ECS

3.2.3.1 *PAC AIR eau*

	Electricité (kWh)	Sous dimensionnement (heures)
Total	14 859	
Chauffage	8 920	15
Refroidissement		
ECS	5 921	8
Auxiliaires de ventilation		
Auxiliaires de chauffage	18	
Eclairage		
Production PV		
Electricité spécifique		

3.2.3.2 *Groupe froid*

	Electricité (kWh)	Sous dimensionnement (heures)
Total	10 617	
Chauffage		
Refroidissement	10 264	
ECS		
Auxiliaires de ventilation	353	
Auxiliaires de chauffage		
Eclairage		
Production PV		
Electricité spécifique		

3.2.3.3 *Total*

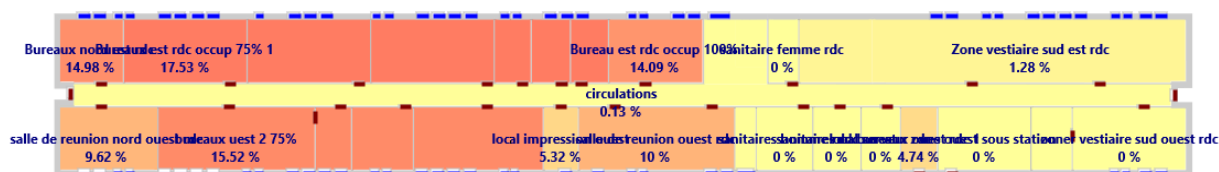
	Electricité (kWh)	Sous dimensionnement (heures)
Total	119 576	
Chauffage	8 920	15
Refroidissement	10 264	
ECS	5 921	8
Auxiliaires de ventilation	3 958	
Auxiliaires de chauffage	18	
Eclairage	18 044	
Production PV		
Electricité spécifique	72 451	

3.3 Scénario températures 2040

3.3.1 Taux d'inconfort

RDC - Taux d'inconfort (16 °C<=<28 °C)

N ←



RDC

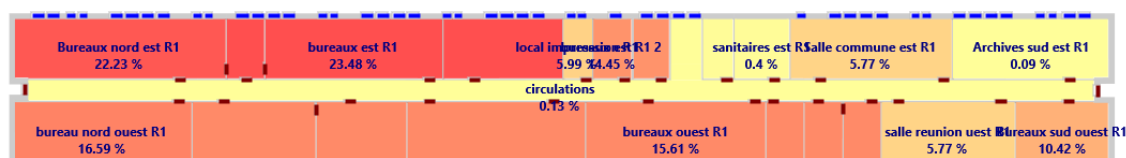
Taux d'inconfort (16 °C<=<28 °C)

Min: 0 %

Max: 23.48 %

Niveau 1 - Taux d'inconfort (16 °C<=<28 °C)

N ←



Niveau 1	
Taux d'inconfort (16 °C<=<28 °C)	
Min: 0 %	
Max: 23.48 %	

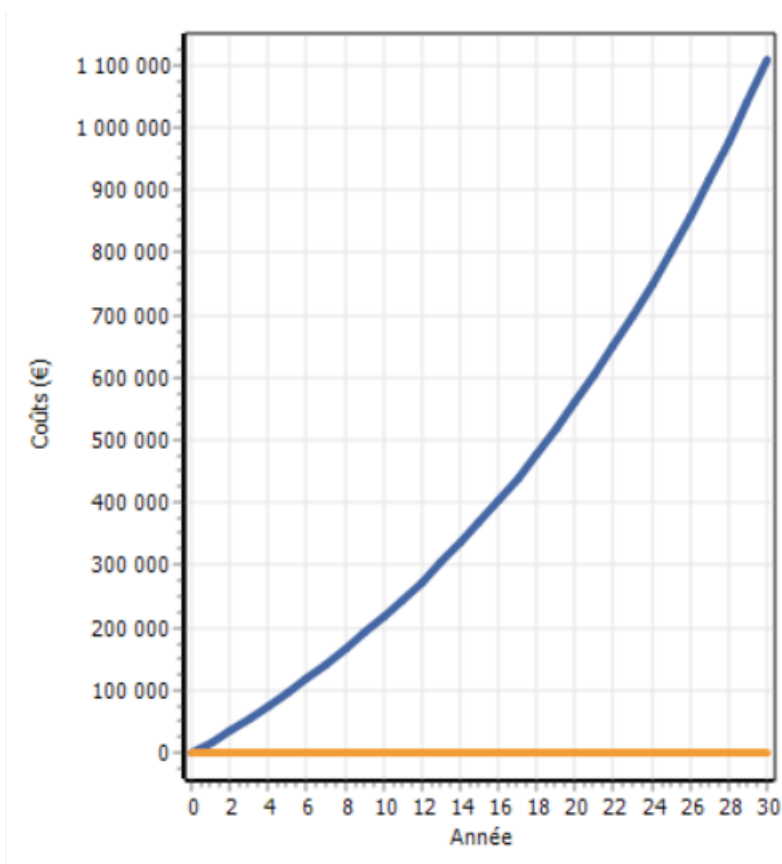
Le taux d'inconfort maximum atteint 23,5% dans le cas d'un scénario été 2040.

3.4 Simulation des coûts

Les coûts associés aux consommations énergétiques du bâtiment ont été simulés sur les 15 prochaines années. Ces coûts sont calculés sur la base d'un kWh à 13 centimes d'euros (prix de base payé actuellement sur les factures fournies), en tenant compte d'une inflation des coûts à 5% par an.

Année	Cout annuel (euros)	Cout cumulé (euros)
0 (Invest.)	/	/
1	17561	17561
2	18369	35930
3	19216	55146
4	20105	75252
5	21037	96289
6	22015	118304
7	23040	141344
8	24116	165459
9	25244	190703
10	26427	217130
11	27668	244798

12	28970	273769
13	30337	304105
14	31770	335875
15	33273	369148



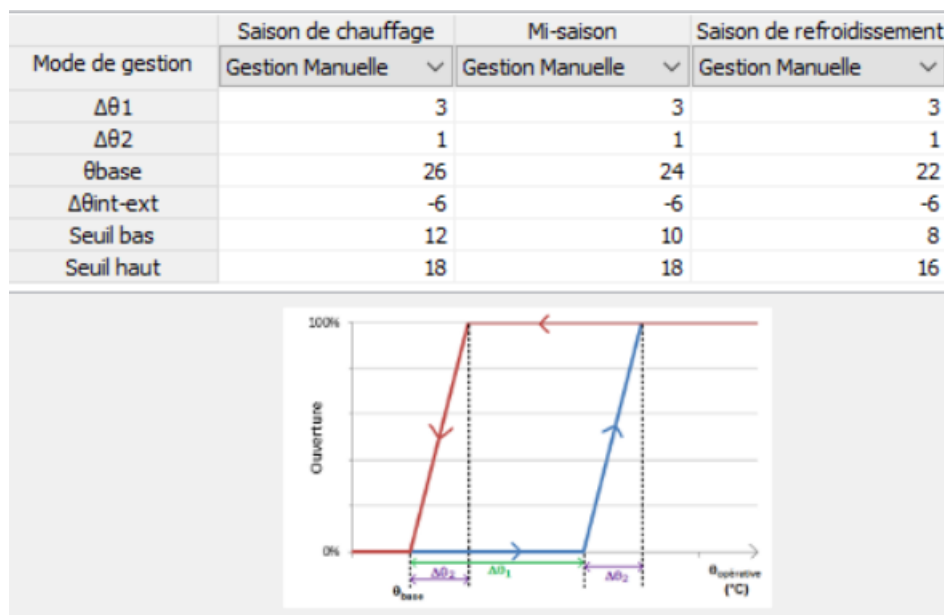
Le cout annuel initial s'élève à 17561 euros, avec un montant total de 369 148 euros sur 15 ans.

En considérant un mix électrique français et l'émission de 0,1 kg CO₂ / kWh, le montant total annuel des émissions de CO₂ s'élève à 11970 kg.

4 Variante 1 : ouverture des fenêtres oscillo-battantes

4.1 Spécificité

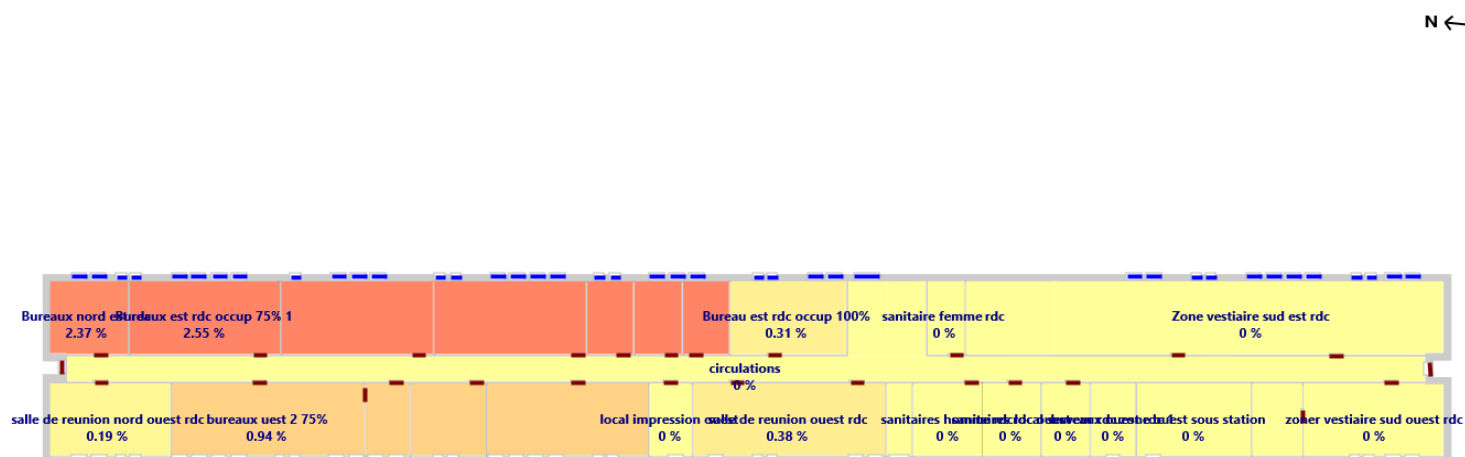
Le scénario de base ne permettait pas l'ouverture des fenêtres. Cette variante propose un scénario d'ouverture en mode oscillo battant des fenêtres des bureaux (ratio d'ouverture de 13%) et du vantail haut des sanitaires ratio d'ouverture de 6%). Certaines fenêtres situées sur les façades nord-est et sud-ouest du RDC restent néanmoins non ouvrables.



4.1.1 Scénario températures moyennes

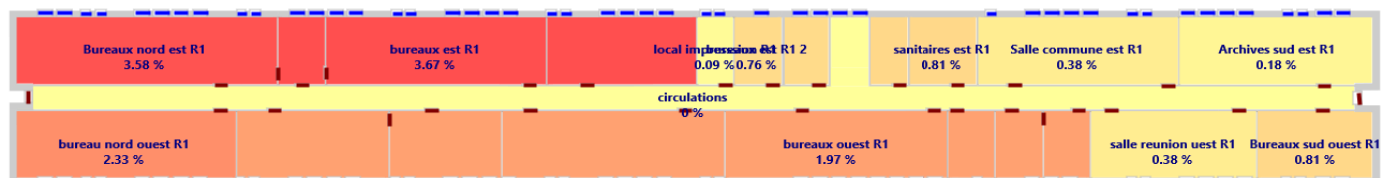
4.1.1.1 Taux d'inconfort

RDC - Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C) (2)



RDC
Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C)
Min: 0 %
Max: 3.67 %

Niveau 1 - Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C) (2)



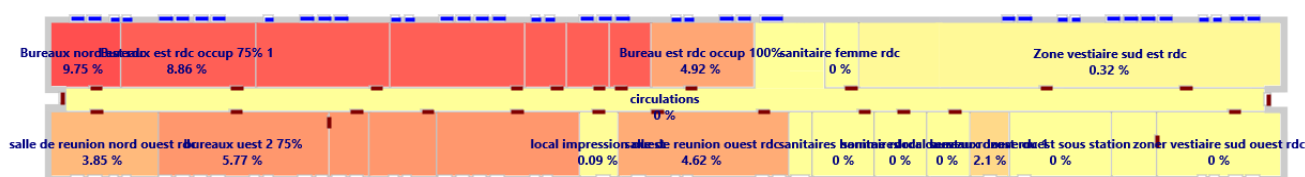
Niveau 1
Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C)
Min: 0 %
Max: 3.67 %

La possibilité d'ouverture des fenêtres permet de faire baisser le taux d'inconfort maximal durant un été moyen à 3,67% pour les bureaux nord est du R+1. Les consommations énergétiques restent sensiblement les mêmes comparées à la variante de base.

4.1.2 Scénario températures chaudes

RDC - Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C)

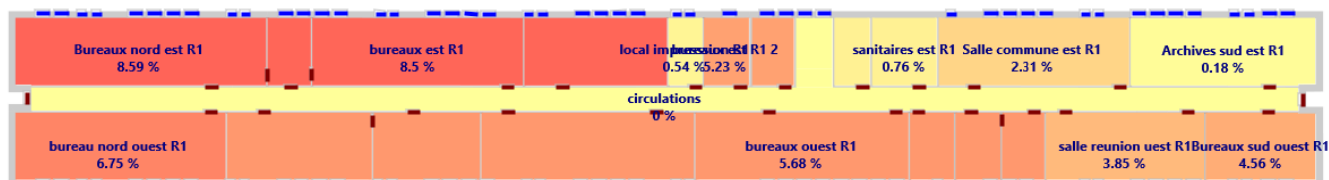
N ←



RDC
Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C)
Min: 0 %
Max: 9.75 %

Niveau 1 - Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C)

N ←

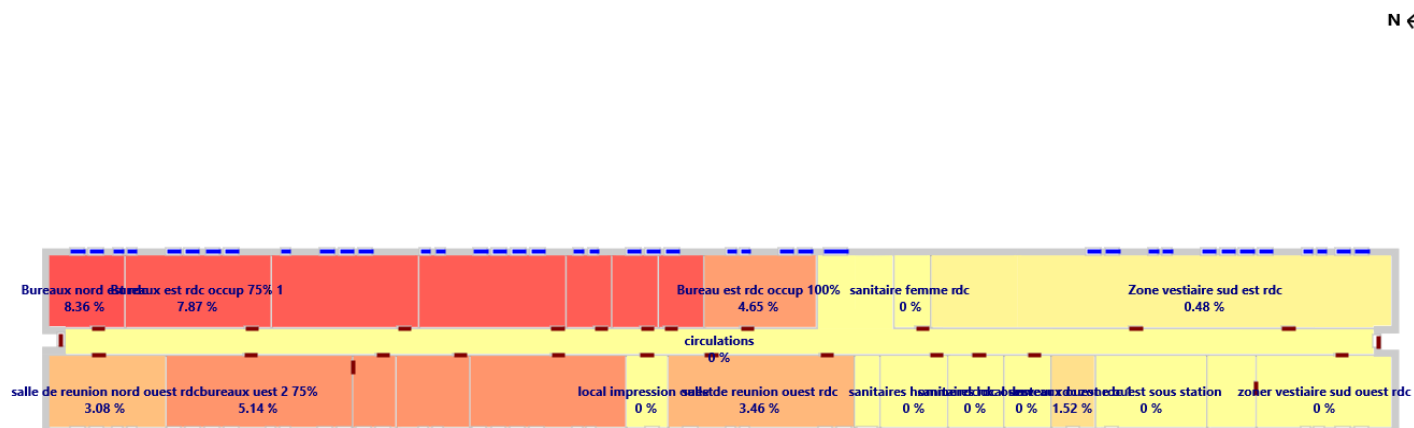


Niveau 1
Taux d'inconfort (16 °C<%=<28 °C)
Min: 0 %
Max: 9.75 %

Dans le cadre d'un scénario été chaud, le taux d'inconfort maximal passe à 9,75% avec une ouverture des fenêtres.

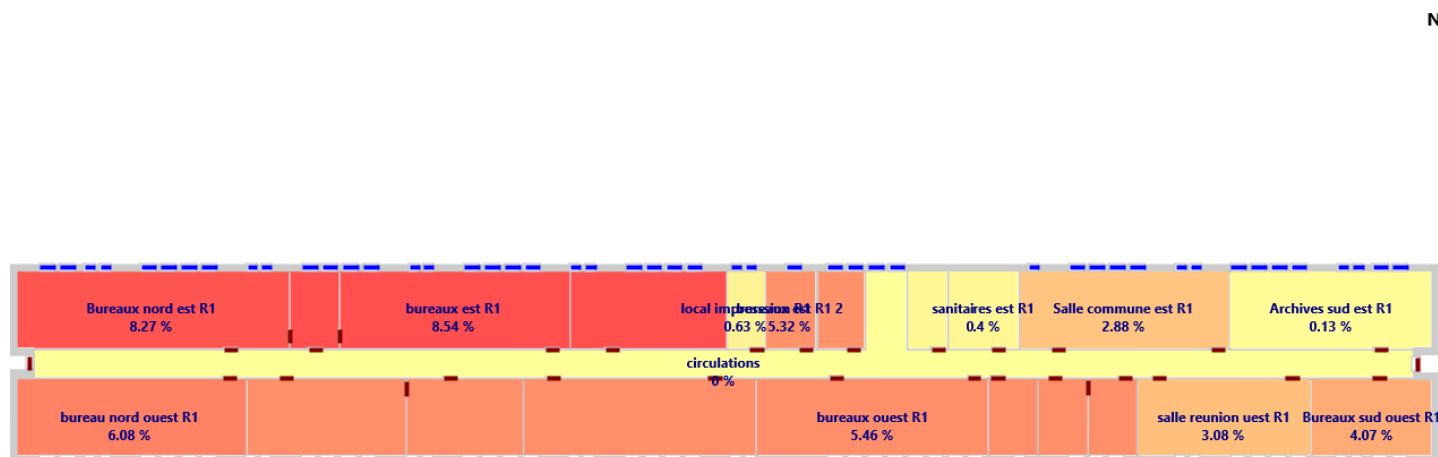
4.1.3 Scénario températures 2040

RDC - Taux d'inconfort (16 °C<=%<28 °C)



RDC
Taux d'inconfort (16 °C<=%<28 °C)
Min: 0 %
Max: 8.54 %

Niveau 1 - Taux d'inconfort (16 °C<=%<28 °C)



Niveau 1
Taux d'inconfort (16 °C<=%<28 °C)
Min: 0 %
Max: 8.54 %

4.2 Comparaison des variantes

La variante 1 qui permet une ouverture des fenêtres en oscillo-battant de réduire le taux d'inconfort dans le bâtiment. Le tableau ci-dessous résume les différences observées en termes de pourcentage d'inconfort maximum :

	SCENARIO DE BASE – SANS OUVERTURE	VARIANTE 1 – OUVERTURE OSCILLO-BATTANT	GAIN (%)
ETE MOYEN	14,58 %	3,58 %	75%
ETE CHAUD	22,9 %	8,86 %	61%
ETE 2040	22,23 %	8,36 %	62%


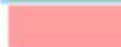
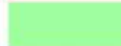
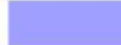






Taux d'inconfort maximum dans le bâtiment selon les différents scénarios

Ainsi, une ouverture des fenêtres même limitée permet de réduire grandement l'inconfort dans les bureaux. Cela peut notamment être pertinent lors d'un retour de personnel avec une période d'inoccupation. Il peut donc être intéressant de laisser la possibilité d'une ouverture manuelle des fenêtres malgré le bruit présent sur la base.

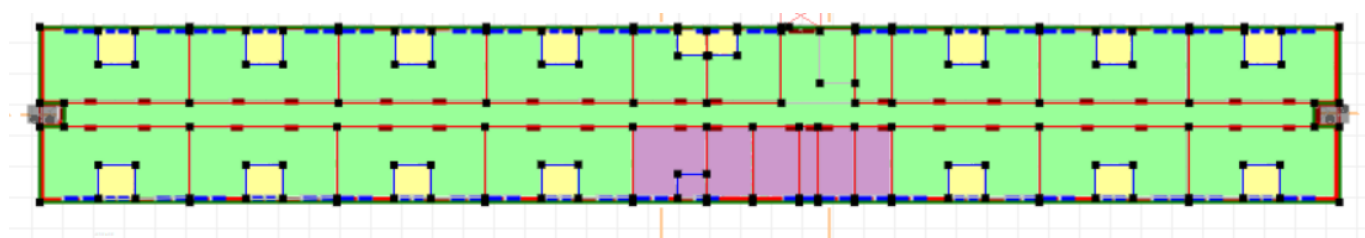
5 Caractéristiques du bâtiment existant

5.1 Compositions des parois

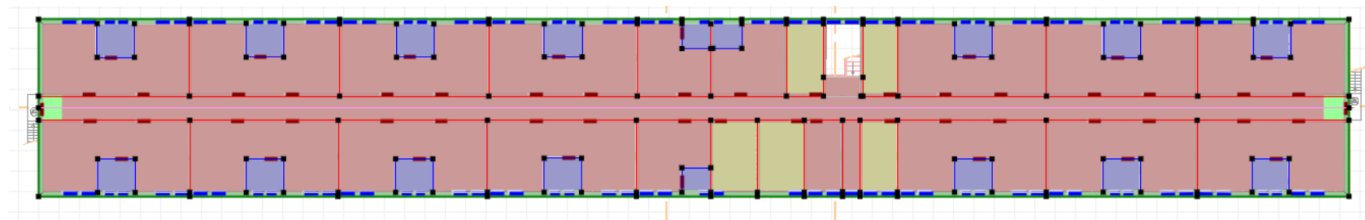
5.1.1 Répartition des parois

Couleur	Composition
	Murs extérieurs existant
	Murs intérieurs existant
	Plancher bas existant
	Murs intérieurs sanitaires existant
	Toiture existant
	Plancher bas sdb RDC
	Plancher bas sanitaires RDC
	Plancher bas sdb R+1
	Plancher bas sanitaires R+1
	Plancher intermédiaire existant

Plan du RDC



Plan du niveau 1



5.1.2 Murs extérieurs existant

Type de paroi	Paroi verticale					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Mur extérieur					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique – Up indicatif : 0.71 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Parpaing de 25	25.0	0.962	1300	0.180	3.85	0.26
Plaques polystyrène expansé (15 = ? < 19)	4.0	0.044	17	0.403	1.10	0.91
Enduit plâtre	2.0	0.350	1500	0.278	17.50	0.06
Total					0.82	1.23

5.1.3 Murs intérieurs existant

Type de paroi	Paroi verticale					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Autre					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 2.94 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Enduit plâtre	2.0	0.350	1500	0.278	17.50	0.06
Béton plein (lourd)	10.0	2.000	2450	0.278	20.00	0.05
Enduit plâtre	2.0	0.350	1500	0.278	17.50	0.06
Total					6.09	0.16

5.1.4 Plancher bas existant

Type de paroi	Plancher bas
Complement	

Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Terre plein					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 3.33 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton plein armé (1% < acier = 2%)	20.0	2.300	2350	0.278	11.50	0.09
Total					11.50	0.09

5.1.5 Murs intérieurs sanitaires existant

Type de paroi	Paroi verticale					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Autre					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 3.03 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Enduit plâtre	1.0	0.350	1500	0.278	35.00	0.03
Brique creuse de 5 cm	5.0	0.500	720	0.220	10.00	0.10
Enduit plâtre	1.0	0.350	1500	0.278	35.00	0.03
Total					6.36	0.16

5.2 Toiture existant

Type de paroi	Plancher haut					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Sous combles perdus					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 0.43 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Laines de verre (10 = ? < 15)	10.0	0.047	13	0.286	0.47	2.13
Bois léger	1.0	0.150	500	0.333	15.00	0.07
Total					0.46	2.19

5.2.1 Plancher bas sdb RDC

Type de paroi	Plancher bas					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Terre plein					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 2.44 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W

Béton plein armé (1%< acier = 2%)	20.0	2.300	2350	0.278	11.50	0.09
Mortier	12.0	1.150	2000	0.233	9.58	0.10
Carrelage	1.0	1.700	2300	0.194	170.00	0.01
Total					5.07	0.20

5.2.2 Plancher bas sanitaires RDC

Type de paroi	Plancher bas					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Terre plein					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 2.08 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton plein armé (1%< acier = 2%)	20.0	2.300	2350	0.278	11.50	0.09
Mortier	20.0	1.150	2000	0.233	5.75	0.17
Carrelage	1.0	1.700	2300	0.194	170.00	0.01
Total					3.75	0.27

5.2.3 Plancher bas sdb R+1

Type de paroi	Plancher bas					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Autre					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 1.96 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Pl. bas dalles pleines béton plein	17.5	1.399	2200	0.278	7.99	0.13
Briques pl. - 14cm	14.0	0.886	1850	0.278	6.33	0.16
Carrelage	1.0	1.700	2300	0.194	170.00	0.01
Total					3.46	0.29

5.2.4 Plancher bas sanitaires R+1

Type de paroi	Plancher bas					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Autre					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 2.27 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Pl. bas dalles pleines béton plein	17.5	1.399	2200	0.278	7.99	0.13
Brique pleine de 21 cm	21.0	2.333	1700	0.220	11.11	0.09
Carrelage	1.0	1.700	2300	0.194	170.00	0.01

Total					4.52	0.22
-------	--	--	--	--	------	------

5.2.5 Plancher intermédiaire existant

Type de paroi	Paroi sur locaux non chauffés					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi						
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 2.38 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Dalles alvéolées 20 cm 0.3<e/l<=0.5	20.0	1.250	700	0.278	6.25	0.16
Total					6.25	0.16

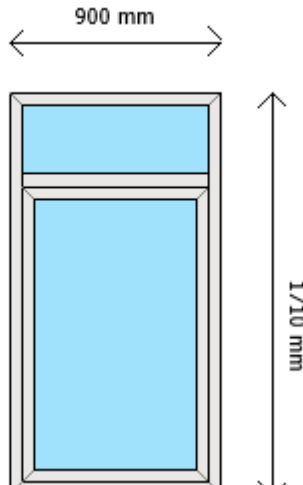
5.3 Portes et Baies

5.3.1 Porte métallique (Porte)

Hauteur (m)	2.04	Largeur (m)	0.83
Coefficient U	5.80 W/(m².K)	Facteur solaire	0.22
Origine des données sur l'isolant	Valeur par défaut des Th bât « Fascicule parois »		

5.3.2 Fenetre 0.9x1.71 existant (Baie)

Type de baie	Fenêtre
Type de cadre	Alu à rupture de pont
Source Ug	Produit marqué CE de valeur déclarée Ug,d
Source Uw	Calcul Th-Bât
Nom codifié	DV 4/10/4 GC Air
Ouverture	Ouverture à la française manuelle
Type de protection	Aucune
Protection	Pas de protection mobile

	Hauteur (m)	Largeur (m)	Nombre de vitrage	Déjà intégré	
Baie	1.71	0.90	2	Non	

Baie (w)		
Conduction thermique	Transmission lumineuse	Facteurs solaires
Sans protection		

U vertical (W/m².K)	U horizontal (W/m².K)	Global	Diffus	Sw		Sw1	Sw2	Sw3
3.36	3.69	0.57	0.00	Hiver	0.58	0.52	0.06	0.00
				Été	0.58	0.52	0.06	0.00
Protection solaire mobile : Pas de protection mobile								

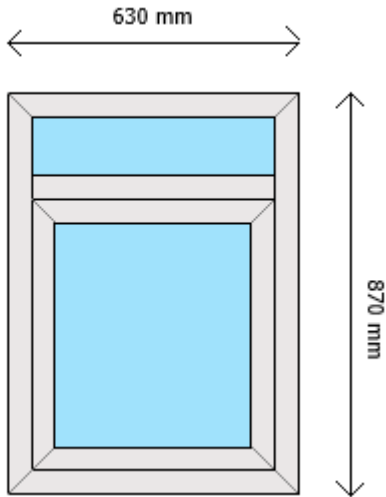
	Surface	% de cadre	Uf (W/(m².K))	Facteur solaire sans protection	Facteur solaire avec protection
Baie	0.49	31.64	4.00	0.10	0.10

	Surface (m²)	% de vitrage	Longueur intercalaire (m)	Ψ intercalaire (W/(m.K))	Hauteur fenêtre (tirage thermique) (m)
Vitrage	1.05	68.36	5.92	0.020	1.15

Vitrage (g)								
Conduction thermique		Transmission lumineuse		Facteurs solaires				
Sans protection								
U vertical (W/m².K)	U horizontal (W/m².K)	Global	Diffus	Sg		Sg1	Sg2	Sg3
2.95	3.43	0.83	0.00	Hiver	0.80	0.76	0.04	0.00
				Été	0.80	0.76	0.04	0.00
Protection solaire mobile : Pas de protection mobile								

5.3.3 Fenêtre sanitaire existant (Baie)

Type de baie	Fenêtre
Type de cadre	Alu à rupture de pont
Source Ug	Produit marqué CE de valeur déclarée Ug,d
Source Uw	Calcul Th-Bât
Nom codifié	DV 4/10/4 GC Air
Ouverture	Ouverture à la française manuelle
Type de protection	Aucune
Protection	Pas de protection mobile

	Hauteur (m)	Largeur (m)	Nombre de vitrage	Déjà intégré	
Baie	0.87	0.63	2	Non	

Baie (w)								
Conduction thermique		Transmission lumineuse		Facteurs solaires				
Sans protection								
U _{vertical} (W/m².K)	U _{horizontal} (W/m².K)	Global	Diffus	Sw		Sw1	Sw2	Sw3
3.58	3.82	0.42	0.00	Hiver	0.46	0.39	0.07	0.00
				Été	0.46	0.39	0.07	0.00
Protection solaire mobile : Pas de protection mobile								

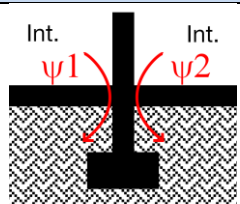
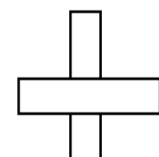
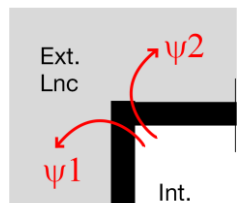
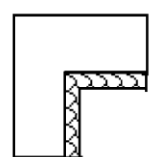
	Surface	% de cadre	Uf (W/(m ² .K))	Facteur solaire sans protection	Facteur solaire avec protection
Baie	0.27	48.97	4.00	0.10	0.10

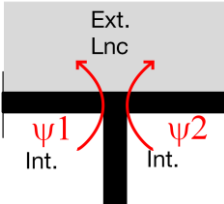
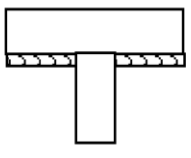
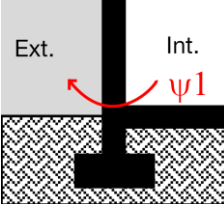
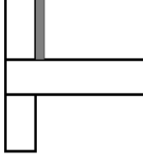
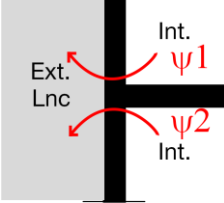
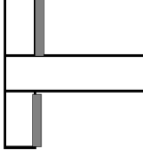
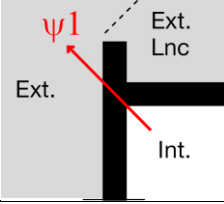
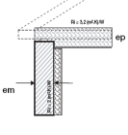
	Surface (m ²)	% de vitrage	Longueur intercalaire (m)	Ψ intercalaire (W/(m.K))	Hauteur fenêtre (tirage thermique) (m)
Vitrage	0.28	51.03	3.16	0.020	1.15

Vitrage (g)								
Conduction thermique		Transmission lumineuse		Facteurs solaires				
Sans protection								
U _{vertical} (W/m².K)	U _{horizontal} (W/m².K)	Global	Diffus	Sg		Sg1	Sg2	Sg3
2.95	3.43	0.83	0.00	Hiver	0.80	0.76	0.04	0.00
				Eté	0.80	0.76	0.04	0.00
Protection solaire mobile : Pas de protection mobile								

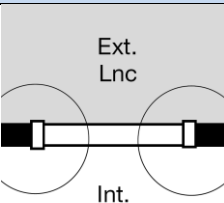
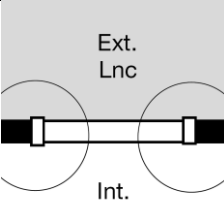
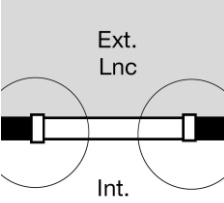
5.4 Ponts thermiques linéiques

5.4.1 Ponts thermiques linéiques structurels

Nom	Class.	Origin e	ψ	ψ1	ψ2	ψ3		
a.2 - BB - D Nisol	DC 1.1	CSTB	0.25	0.13	0.13	0.00		
d.1 - sortant - Bg ITI - Bg ITI	4.1	CSTB	0.03	0.02	0.02	0.00		

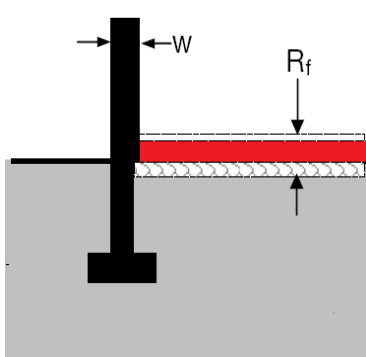
d.2 - Bg ITI - BB	4.3	CSTB	0.95	0.48	0.48	0.00		
a.1 - Bg ITI - D Nisol	1.1	CSTB	0.29	0.29	0.00	0.00		
b.1 - Bg ITI - OL	2.1	CSTB	0.92	0.46	0.46	0.00		
ITI 3.1.10-Mur façade maç. courante	3.1	CSTB	0.04	0.04	0.00	0.00		

5.4.2 Ponts thermiques linéiques menuiseries

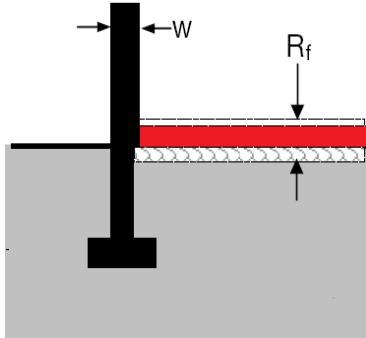
Nom	Class.	Origin e	ψ	ψ1	ψ2	ψ3	
d.3 - Bg ITI - menuis. Milieu	tout	CSTB	0.19	0.19	0.00	0.00	
simplifié - tableau ou linteau	tout	CSTB	0.00	0.00	0.00	0.00	
d.3 - Bg ITI - menuis. int.	tout	CSTB	0.05	0.05	0.00	0.00	

5.5 Coefficients $U_{\text{équivalent}}$ des parois en contact sol

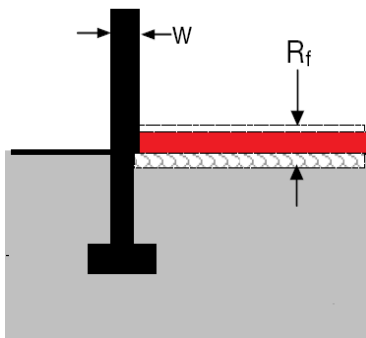
5.5.1 Contact Terre-plein par Défaut

Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	0.936 W/(m ² .K)	
Composition	Plancher bas existant	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	692.25 m ²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.09 (m ² .K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	453.69 m	
Plancher chauffant	Non	

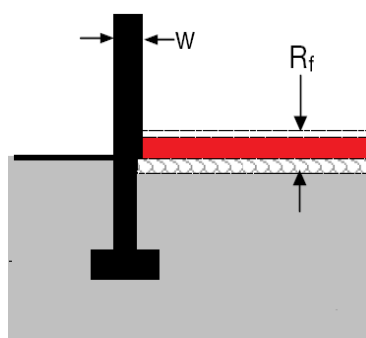
5.5.2 Contact Terre-plein par Défaut_1

Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	0.769 W/(m ² .K)	
Composition	Plancher bas sanitaires RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	70.56 m ²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.27 (m ² .K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	43.41 m	
Plancher chauffant	Non	

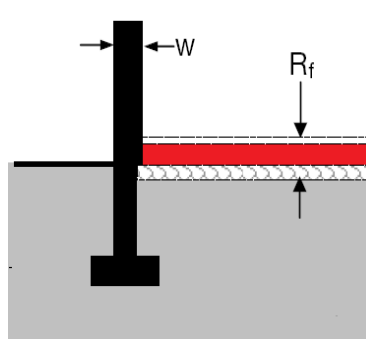
5.5.3 Contact Terre-plein par Défaut_2

Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	1.234 W/(m ² .K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.98 m ²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m ² .K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.16 m	
Plancher chauffant	Non	

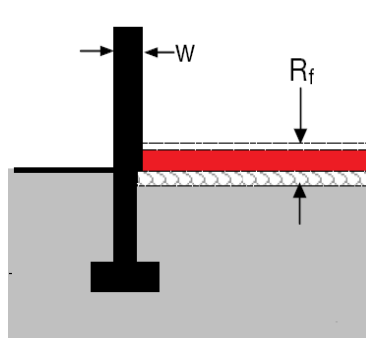
5.5.4 Contact Terre-plein par Défaut 3

Catégorie	Plancher	
U _{équivalent}	1.233 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.96 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.12 m	
Plancher chauffant	Non	

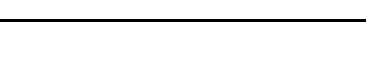
5.5.5 Contact Terre-plein par Défaut 4

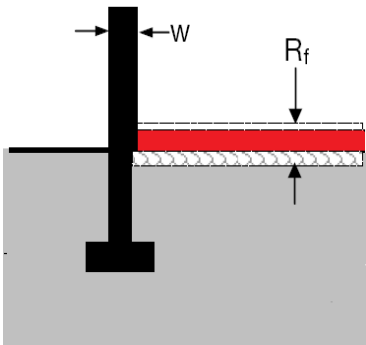
Catégorie	Plancher		
$U_{\text{équivalent}}$	1.236 W/(m².K)		
Composition	Plancher bas sdb RDC		
Conductivité du sol	2 W/(m.K)		
Surface totale du plancher	4.91 m²		
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W		
Epaisseur mur (w)	0.31 m		
Périmètre	9.08 m		
Plancher chauffant	Non		

5.5.6 Contact Terre-plein par Défaut 5

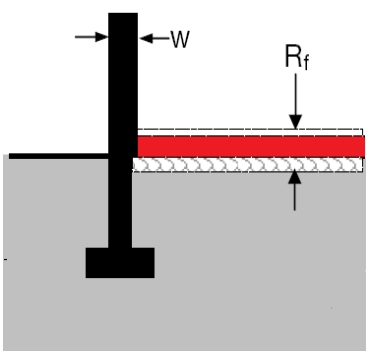
Catégorie	Plancher	
U _{équivalent}	1.233 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.99 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.16 m	
Plancher chauffant	Non	

5.5.7 Contact Terre-plein par Défaut 6

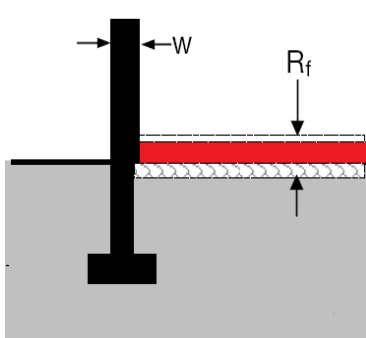
Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	1.235 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.93 m²	

Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.12 m	
Plancher chauffant	Non	


5.5.8 Contact Terre-plein par Défaut 7

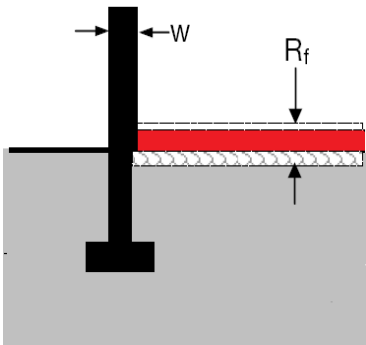
Catégorie	Plancher	
U équivalent	1.235 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.91 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.08 m	
Plancher chauffant	Non	

5.5.9 Contact Terre-plein par Défaut 8

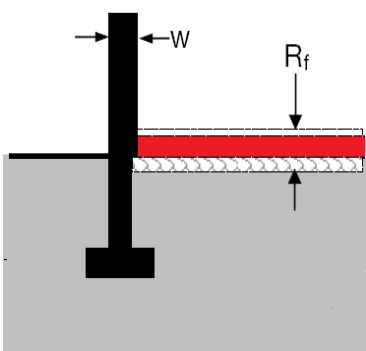
Catégorie	Plancher	
U équivalent	1.233 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.96 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.12 m	
Plancher chauffant	Non	

5.5.10 Contact Terre-plein par Défaut 9

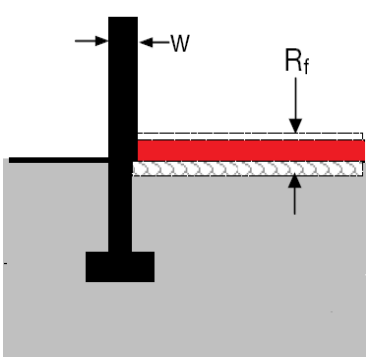
Catégorie	Plancher	
U équivalent	1.408 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas existant	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	14.37 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.09 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	24.03 m	

Plancher chauffant	Non	
--------------------	-----	--


5.5.11 Contact Terre-plein par Défaut 10

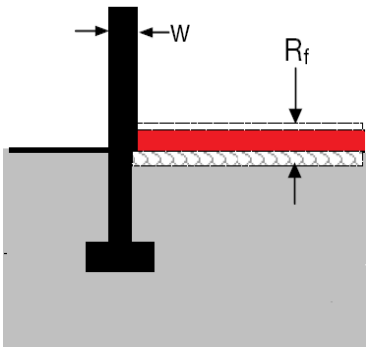
Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	1.236 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.91 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.08 m	
Plancher chauffant	Non	

5.5.12 Contact Terre-plein par Défaut 11

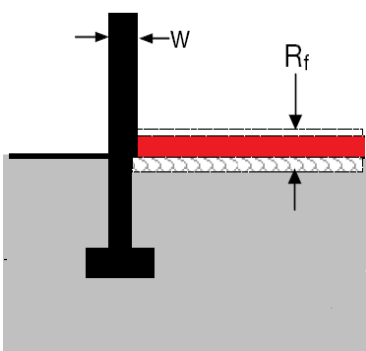
Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	1.234 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.95 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.12 m	
Plancher chauffant	Non	

5.5.13 Contact Terre-plein par Défaut 12

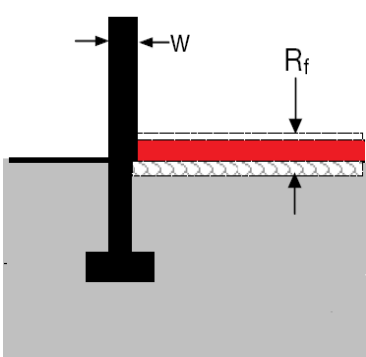
Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	1.233 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.96 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.12 m	
Plancher chauffant	Non	

Plancher chauffant	Non	
--------------------	-----	--


5.5.14 Contact Terre-plein par Défaut 13

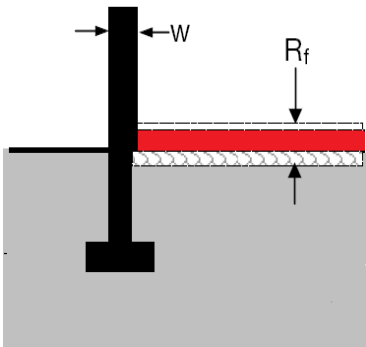
Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	1.235 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.92 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.08 m	
Plancher chauffant	Non	

5.5.15 Contact Terre-plein par Défaut 14

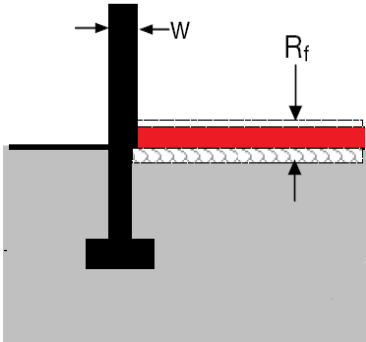
Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	1.235 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.93 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.10 m	
Plancher chauffant	Non	

5.5.16 Contact Terre-plein par Défaut 15

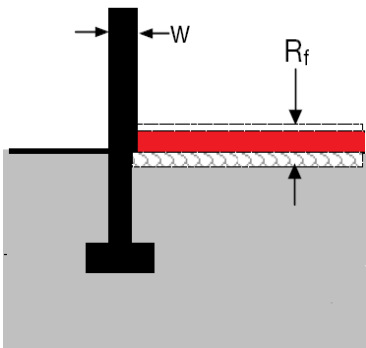
Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	1.232 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	5.02 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.18 m	
Plancher chauffant	Non	

Plancher chauffant	Non	
--------------------	-----	--

5.5.17 Contact Terre-plein par Défaut 16

Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$		1.235 W/(m².K)
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	4.94 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Épaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	9.12 m	
Plancher chauffant	Non	

5.5.18 Contact Terre-plein par Défaut 17

Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$		1.251 W/(m².K)
Composition	Plancher bas sdb RDC	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	5.65 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.20 (m².K)/W	
Épaisseur mur (w)	0.31 m	
Périmètre	10.90 m	
Plancher chauffant	Non	

5.6 Bibliothèque d'équipements

5.6.1 Générateurs

5.6.1.1 Chaudière gaz standard: Chaudière gaz standard

Constructeur	
Complément	

Fonction	Chauffage et ECS	
Puissance nominale	300.00 kW	
Gaz	Gaz naturel	
Année	1980.00	
Brûleur	Atmosphérique	
Clapet sur conduit de fumées	Sans	
Rendement PCI à puissance nominale	Valeur par défaut	82.00 %
Puissance intermédiaire	100.00 kW	
Rendement PCI à puissance intermédiaire	Valeur par défaut	74.00%
Pertes à l'arrêt (pour un delta T de 30°C)	Valeur par défaut	12000.00 W
Consommation des auxiliaires à puissance nominale	Valeur par défaut	0.00 W
Consommation des veilles	0.00 W	
Température maximum de fonctionnement	Valeur par défaut	70.00 °C
Température minimum de fonctionnement	Valeur par défaut	50.00 °C
Puissance veilleuse		240.00 W

5.6.2 Stockages hydrauliques

5.6.2.1 CORHYDRO 1500I SM1

Constructeur	ATLANTIC Solution Chauffage	
Complément		
Pertes thermiques du ballon (UA)	Valeur justifiée	2,6852 W/K
Volume	1425 litres	

5.6.3 Emetteurs de chaud et de froid

5.6.3.1 Emetteur :Radiateur à eau chaude

Constructeur		
Complément	Couple régulateur/émetteur permettant un arrêt total de l'émission	
Emetteur chaud	Emetteurs muraux rayonnants (panneaux rayonnants, radiateurs à eau chaude...) Radiateur à eau chaude	
Variation temporelle chaud	1,8 °C	Valeur par défaut
Variation spatiale chaud	Classe B3	

5.6.4 Eclairage artificiel

5.6.4.1 Chambre sans cuisine avec salle de bain - usage 8

Puissance totale de l'éclairage	4 W/m²	
Puissance des auxiliaires	0 W/m²	
Type de bâtiment	Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs	
Type de local	Chambre sans cuisine avec salle de bain	
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arrêt	
Gradation de l'éclairage	Gestion manuelle avec la lumière du jour	
Origine des données		
Complément		

5.6.4.2 Circulation Accueil - usage 8

Puissance totale de l'éclairage	2 W/m ²
Puissance des auxiliaires	0 W/m ²
Type de bâtiment	Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs
Type de local	Circulation accueil
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arrêt
Gradation de l'éclairage	Gestion manuelle avec la lumière du jour
Origine des données	
Complément	

5.6.4.3 Douches Collectives - usage 8

Puissance totale de l'éclairage	4 W/m ²
Puissance des auxiliaires	0 W/m ²
Type de bâtiment	Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs
Type de local	Douches collectives
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arrêt
Gradation de l'éclairage	Gestion manuelle avec la lumière du jour
Origine des données	
Complément	

6 Caractéristiques du bâtiment projeté : scénario de base

6.1 Enveloppe thermique du bâtiment

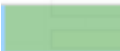
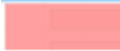
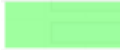



Le bâtiment projet reprend la structure existante (murs en parpaing et planchers dalles béton). L'isolation par l'extérieur sera assurée par du polystyrène expansé recouvert d'enduit, complétée par une isolation intérieure de 4 cm d'épaisseur. Les murs intérieurs existants des circulations en béton plein et parement plâtre seront conservés, ainsi que pour certains locaux sanitaires. Le cloisonnement des bureaux sera assuré par des cloisons en plâtre type BA13 avec une couche isolante. Au niveau de la toiture, un faux plafond est prévu avec isolation des combles par de la laine de verre. Les planchers bas et intermédiaires sont conservés tels quels, avec une isolation périphérique de la dalle RDC envisageable en cas de déperditions trop importantes.

Les ouvertures seront en double vitrage 4-16-4 avec lame d'argon et cadre en aluminium à rupteur de pont thermique. Un contrôle solaire est prévu dans le scénario de base afin de limiter les apports solaires en été, mais fera l'objet de variante notamment via l'utilisation de brise-soleil. Un retrait des baies à 18 cm avec descente d'isolant au niveau des fixations est prévu dans le scénario de base, qui pourra être modifié pour passer sur des vitrages au nu extérieur.

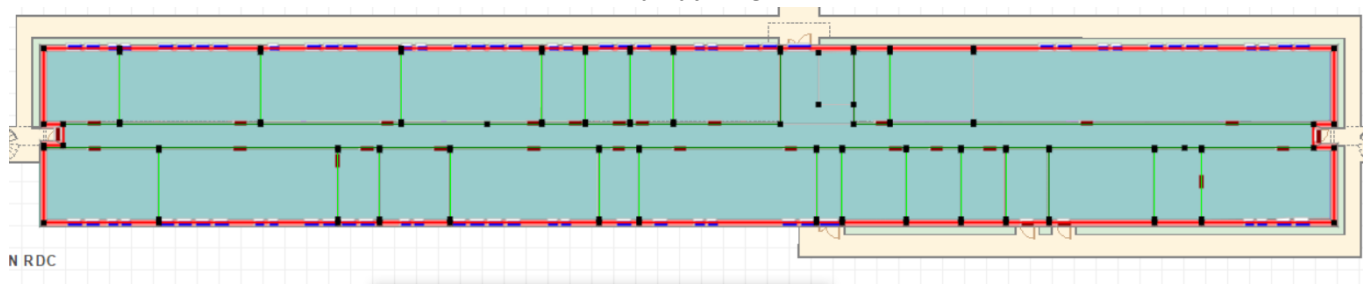
Le chauffage et l'ECS du bâtiment sont assurés via deux pompes à chaleur et un ballon de stockage de 1500 L. La présence de deux pompes séparées (une assurant la production d'ECS et l'autre celle du chauffage) permet de maximiser leur efficacité sur leurs plages de fonctionnement respectives.

La ventilation sera assurée par une ou plusieurs CTA double flux munie d'un échangeur de rendement 85%. Un volume réglementaire total de 6400 m³/h doit être ventilé dans le bâtiment, un aménagement spécifique sera donc à prévoir afin d'accueillir la/les CTAs qui occupent un volume important. D'autres solutions techniques pourront être proposées en fonction des besoins. Une salle serveur est également présente au RDC, nécessitant un refroidissement assuré par une cassette murale reliée à un inverter type split.

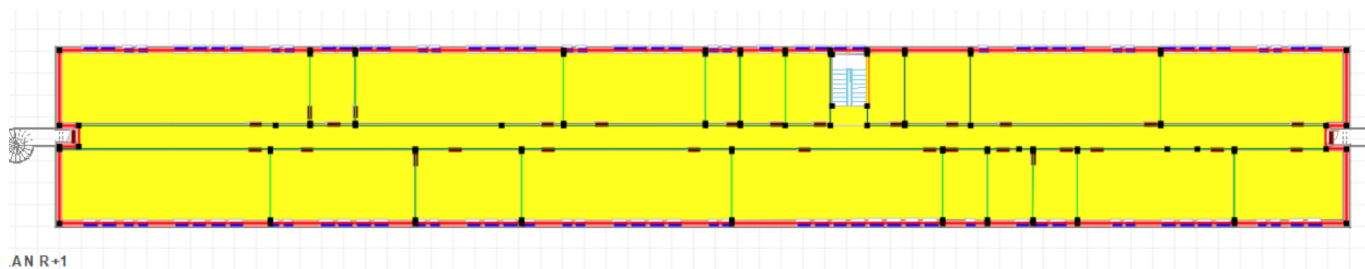
6.1.1 Répartition des parois

Couleur	Composition
	Murs intérieurs existant
	Mur extérieur projeté
	Cloisons intérieures
	Toiture projeté
	Plancher bas projeté
	Plancher intermédiaire projeté

Plan du RDC



Plan du niveau 1



6.1.2 Synthèse des caractéristiques d'isolation et d'étanchéité du bâtiment

	unité	initial	Projet	Référence
Ubât (hiver)	W/m2.K	1.055	0.494	0.565
Ubât-max	W/m2.K		0.847	
Parois verticales opaques (A1)	W/m2.K	0.716	0.151	0.36
Autres planchers hauts et toitures (A2)	W/m2.K	0.418	0.097	0.2
Planchers hauts en béton ou en maçonnerie (A3)	W/m2.K	0	0	0
Planchers bas (A4)	W/m2.K	0.963	0.631	0.27
Portes (A5)	W/m2.K	5.8	5.8	1.5
Parois vitrées non résidentiel (A6)	W/m2.K	3.467	1.426	2.1
Parois vitrées résidentiel (A7)	W/m2.K	0	0	0
Liaisons plancher bas avec mur A4 (L8)	W/m.K	0.29	0.37	0.5
Liaisons plancher intermédiaire ou sous comble aménageable avec mur (L9)	W/m.K	0.46	0.035	0.9
Liaisons plancher haut A3 avec mur (L10)	W/m.K	0.04	0.31	0.9
Autres ponts thermiques	W/m.K	0.202	0.101	

6.1.3 Pertes thermiques

	unité	initial	Projet	Référence
Pertes thermiques				
Parois verticales opaques (A1)	W/K	604.048	119.023	283.763
Autres planchers hauts et toitures (A2)	W/K	358.692	85.729	176.762
Planchers hauts en béton ou en maçonnerie (A3)	W/K	0	0	0
Planchers bas (A4)	W/K	815.386	558.355	238.916
Portes (A5)	W/K	58.916	58.916	15.237
Parois vitrées non résidentiel (A6)	W/K	621.342	300.351	442.313
Parois vitrées résidentiel (A7)	W/K	0	0	0
Liaisons plancher bas avec mur A4 (L8)	W/K	53.847	65.845	88.98
Liaisons plancher intermédiaire ou sous comble aménageable avec mur (L9)	W/K	166.12	12.541	162.324
Liaisons plancher haut A3 avec mur (L10)	W/K	7.279	55.912	162.324
Autres ponts thermiques	W/K	203.244	116.362	
Pertes totales (Ht)	W/K	2888.874	1373.036	1570.618

6.1.4 Surface totale des parois

	unité	initial	Projet	Référence
dont parois verticales opaques (A1)	m2	843.642	788.231	788.231
dont autres planchers hauts et toitures (A2)	m2	858.114	883.809	883.809
dont planchers hauts en béton ou en maçonnerie (**)(A3)	m2	0	0	0
dont planchers bas (A4)	m2	846.714	884.874	884.874
dont portes (A5)	m2	10.158	10.158	10.158
dont parois vitrées verticales	m2	179.222	210.596	210.596
dont parois vitrées horizontales	m2	0	0	0
dont total parois sans plancher bas	m2	1891.13	1892.823	1892.823
Linéaires totaux de pont thermique	m	1734.95	1868.74	1541.85
dont liaison plancher bas avec mur (L8)	m	185.68	177.96	177.96
dont liaison plancher intermédiaire ou sous comble aménageable avec mur (L9)	m	361.13	358.32	180.36
dont liaison plancher haut A3 avec mur (L10)	m	181.98	180.36	180.36

dont autres liaisons	m	1006.16	1152.1	
----------------------	---	---------	--------	--

6.1.5 Perméabilité à l'air

	unité	initial	Projet	Référence
Coefficient perméabilité à l'air	m³/h.m²	3.5	1.7	1.7

6.1.6 Synthèse des caractéristiques des baies du bâtiment vis à vis des apports solaires et lumineux

Surface totales des baies (m²)	Projet	dont avec protection mobile	dont avec masques proche	Référence
verticales Sud	3.39	0	3.39	3.39
verticales Ouest	105.04	0	105.04	105.04
verticales Nord	3.39	0	3.39	3.39
verticales Est	108.94	0	108.94	108.94
horizontales ou inclinées	0	0	0	0

Caractéristiques hiver des baies	Facteurs lumineux moyens des baies		Facteurs solaires moyens des baies	
	avec protection en position ouverte	avec protection en position fermée	avec protection en position ouverte	avec protection en position fermée
verticales Sud	0	0	0.12	0.12
verticales Ouest	0.24	0	0.15	0.15
verticales Nord	0	0	0.11	0.11
verticales Est	0.25	0	0.16	0.16
horizontales ou inclinées	0	0	0	0

6.1.7 Résultats de l'étude de conformité du bâtiment (validation manuelle sauf 44)

art 43	Isolation minimale des murs en contact avec l'extérieur ou avec le sol	Vérifié
art 43	Isolation minimale des murs en contact avec un volume non chauffé	Vérifié
art 43	Isolation minimale des planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	Vérifié
art 43	Isolation minimale des planchers bas donnant sur un vide sanitaire ou sur un volume non chauffé	Vérifié
art 43	Isolation minimale des planchers hauts en béton ou en maçonnerie, et toitures en tôles métalliques étanchées,	Vérifié
art 43	Isolation minimale des planchers hauts en couverture en tôles métalliques	Vérifié
art 43	Isolation minimale des autres planchers hauts	Vérifié
art 43	Isolation minimale des fenêtres et portes-fenêtres prises nues donnant sur l'extérieur	Vérifié
art 43	Isolation minimale des façades rideaux	Vérifié
art 43	Isolation minimale des coffres de volets roulants	Vérifié
art 43	Isolation minimale des planchers sur terre-plein	Vérifié
art 44	Respect du Ubât max	Vérifié
art 45	Respect de la protection patrimoine	Vérifié
art 46	Protection solaire des baies des locaux de sommeil de catégorie CE1	Vérifié
art 47	Ouverture des baies des locaux de catégorie CE1	Vérifié

6.2 Bibliothèques projet

6.2.1 Compositions de paroi

6.2.1.1 Murs intérieurs existant

Type de paroi	Paroi verticale
Complement	
Origine des données	
Composition	Simple
Nature de paroi	Autre
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+

Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 2.94 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Enduit plâtre	2.0	0.350	1500	0.278	17.50	0.06
Béton plein (lourd)	10.0	2.000	2450	0.278	20.00	0.05
Enduit plâtre	2.0	0.350	1500	0.278	17.50	0.06
Total					6.09	0.16

6.2.1.2 Mur extérieur projeté

Type de paroi	Paroi verticale					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Mur extérieur					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 0.15 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Sto 31 - polysturène expansé	16.0	0.031	15	0.403	0.19	5.16
Parpaing de 25	25.0	0.962	1300	0.180	3.85	0.26
Laines de verre 0.04	4.0	0.040	13	0.286	1.00	1.00
Enduit plâtre	1.0	0.350	1500	0.278	35.00	0.03
Enduit extérieur	2.0	1.150	1700	0.278	57.50	0.02
Total					0.15	6.47

6.2.1.3 Cloisons intérieures

Type de paroi	Paroi verticale					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Autre					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 0.69 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	850	0.222	25.00	0.04
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	850	0.222	25.00	0.04
Laines de verre 0.04	4.5	0.040	13	0.286	0.89	1.13
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	850	0.222	25.00	0.04
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	850	0.222	25.00	0.04
Total					0.78	1.29

6.2.1.4 Toiture projeté

Type de paroi	Plancher haut
Complement	
Origine des données	
Composition	Simple
Nature de paroi	Sous combles perdus

Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 0.1 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
IBR nu 200_1200_4500	20.0	0.040	11	0.222	0.20	5.00
IBR revêtu Kraft 200_1200_4500	20.0	0.040	11	0.222	0.20	5.00
Bois léger	1.0	0.150	500	0.333	15.00	0.07
Total					0.10	10.07

6.2.1.5 Plancher bas projeté

Type de paroi	Plancher bas					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Terre plein					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 3.33 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton plein armé (1% < acier = 2%)	20.0	2.300	2350	0.278	11.50	0.09
Total					11.50	0.09

6.2.1.6 Plancher intermédiaire projeté

Type de paroi	Paroi sur locaux non chauffés					
Complement						
Origine des données						
Composition	Simple					
Nature de paroi	Autres					
Origine des données sur l'isolant	Marquage CE système 1+					
Valeur Up	Calcul automatique - Up indicatif : 2.38 W/(m².K)					
Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Dalles alvéolées 20 cm 0.3 < e/l <= 0.5	20.0	1.250	700	0.278	6.25	0.16
Total					6.25	0.16

6.3 Portes et Baies

6.3.1.1 Fenêtre sanitaire projeté (Baie)

Type de baie	Fenêtre
Type de cadre	Alu à rupture de pont
Source Ug	Produit marqué CE de valeur déclarée Ug,d
Source Uw	Calcul Th-Bât
Nom codifié	DV 6/16/4 PE Air
Ouverture	Non ouvrable
Type de protection	Aucune
Protection	Pas de protection mobile

Caractéristiques globales		Nombre vitrages	Coeff Uw (W/(m².K))	Facteur Solaire Sw	<div><div><div></div><div></div></div><div>630 mm</div><div></div><div>870 mm</div></div>				
		2	1.73	0.22					
Ouverture		Non ouvrable							
	Surface (m²)	% cadre	Uf (W/(m².K))	Facteur solaire Sf					
Cadre	0.23	42.73	1.84	0.04					
	Surface (m²)	% vitrage	Ug (W/(m².K))	Facteur solaire Sg (incidence nulle)	Longueur intercalaire (m)	Ψ intercalaire (W/(m.K))			
Vitrage	0.31	57.27	1.29	0.35	3.16	0.036			
		Rayonnement		Visible		Emissivité	Verre		
		tau	rho	tau	rho	Epsilon	Tau th	R	Epaisseur (mm)
Couche du vitrage 1	Face 1 (ext)	0.34	0.34	0.77	0.06	0.89	0.00	1.00	6.00
	Face 2 (int)	0.34	0.49	0.77	0.06	0.01			
Couche du vitrage 2	Face 1 (ext)	0.82	0.07	0.82	0.07	0.89	0.00	1.00	4.00
	Face 2 (int)	0.82	0.07	0.82	0.07	0.89			
	Epaisseur (mm)	Gaz	%						
Couche de gaz 1	16.00	Air	100.00						

6.3.1.2 Fenetre projeté (Baie)

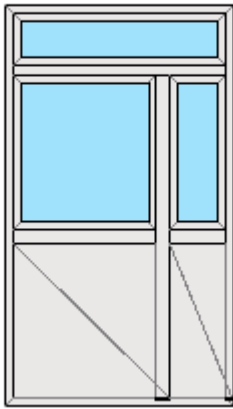
Type de baie	Fenêtre
Type de cadre	Alu à rupture de pont
Source Ug	Produit marqué CE de valeur déclarée Ug,d
Source Uw	Calcul Th-Bât
Nom codifié	DV 6/16/4 PE Argon
Ouverture	Non ouvrable
Type de protection	Aucune
Protection	Pas de protection mobile

Caractéristiques globales		Nombre vitrages	Coeff Uw (W/(m².K))	Facteur Solaire Sw	<div><div><div></div><div></div></div><div>910 mm</div><div>1670 mm</div></div>				
		2	1.35	0.25					
Ouverture		Non ouvrable							
	Surface (m²)	% cadre	Uf (W/(m².K))	Facteur solaire Sf					
Cadre	0.47	30.84	1.60	0.04					
	Surface (m²)	% vitrage	Ug (W/(m².K))	Facteur solaire Sg (incidence nulle)	Longueur intercalaire (m)	Ψ intercalaire (W/(m.K))			
Vitrage	1.05	69.16	1.04	0.35	5.88	0.036			
		Rayonnement		Visible		Emissivité	Verre		
		tau	rho	tau	rho	Epsilon	Tau th	R	Epaisseur (mm)
Couche du vitrage 1	Face 1 (ext)	0.34	0.34	0.77	0.06	0.89	0.00	1.00	6.00
	Face 2 (int)	0.34	0.49	0.77	0.06	0.01			
Couche du vitrage 2	Face 1 (ext)	0.87	0.08	0.91	0.08	0.89	0.00	1.00	4.00
	Face 2 (int)	0.87	0.08	0.91	0.08	0.89			
	Epaisseur (mm)	Gaz	%						
Couche de gaz 1	16.00	Argon	90.00						

6.3.1.3 Porte vitrée (Baie)

Type de baie	Porte d'entrée vitrée
Type de cadre	Alu à rupture de pont
Source Ug	Produit marqué CE de valeur déclarée Ug,d
Source Uw	Calcul Th-Bât
Nom codifié	DV 6/16/4 PE Air
Ouverture	Ouverture à la française manuelle
Type de protection	Aucune
Protection	Pas de protection mobile

Caractéristiques globales	Nombre vitrages	Coeff Uw (W/(m².K))	Facteur Solaire Sw	
---------------------------	-----------------	---------------------	--------------------	--

		2	1.90	0.15	<div><div>1500 mm</div><div></div><div>2620 mm</div></div>				
Ouverture		Ouverture à la française manuelle							
	Surface (m²)	% cadre	Uf (W/(m².K))	Facteur solaire Sf					
Cadre	2.56	65.10	2.11	0.05					
	Surface (m²)	% vitrage	Ug (W/(m².K))	Facteur solaire Sg (incidence nulle)	Longueur intercalaire (m)	Ψ intercalaire (W/(m.K))			
Vitrage	1.37	34.90	1.29	0.35	8.84	0.036			
		Rayonnement		Visible		Emissivité	Verre		
		tau	rho	tau	rho	Epsilon	Tau th	R	Epaisseur (mm)
Couche du vitrage 1	Face 1 (ext)	0.34	0.34	0.77	0.06	0.89	0.00	1.00	6.00
	Face 2 (int)	0.34	0.49	0.77	0.06	0.01			
Couche du vitrage 2	Face 1 (ext)	0.82	0.07	0.82	0.07	0.89	0.00	1.00	4.00
	Face 2 (int)	0.82	0.07	0.82	0.07	0.89			
	Epaisseur (mm)	Gaz	%						
Couche de gaz 1	16.00	Air	100.00						

6.3.1.4 Fenetre non ouvrante

Caractéristiques globales		Nombre vitrages	Coeff Uw (W/(m².K))	Facteur Solaire Sw	<div><div><div>↔ 910 mm</div><div>↕ 910 mm</div></div></div>				
		2	1.49	0.23					
Ouverture		Non ouvrable							
	Surface (m²)	% cadre	Uf (W/(m².K))	Facteur solaire Sf					
Cadre	0.32	39.13	1.88	0.05					
	Surface (m²)	% vitrage	Ug (W/(m².K))	Facteur solaire Sg (incidence nulle)	Longueur intercalaire (m)	Ψ intercalaire (W/(m.K))			
Vitrage	0.50	60.87	1.04	0.35	2.84	0.036			
		Rayonnement		Visible		Emissivité	Verre		
		tau	rho	tau	rho	Epsilon	Tau th	R	Epaisseur (mm)
Couche du vitrage 1	Face 1 (ext)	0.34	0.34	0.77	0.06	0.89	0.00	1.00	6.00
	Face 2 (int)	0.34	0.49	0.77	0.06	0.01			
Couche du vitrage 2	Face 1 (ext)	0.87	0.08	0.91	0.08	0.89	0.00	1.00	4.00
	Face 2 (int)	0.87	0.08	0.91	0.08	0.89			
	Epaisseur (mm)	Gaz	%						
Couche de gaz 1	16.00	Argon	90.00						

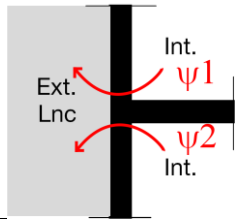
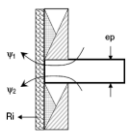
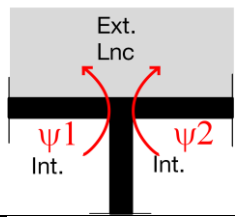
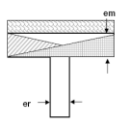
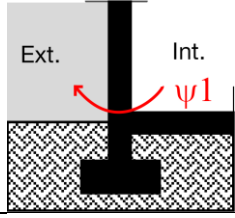
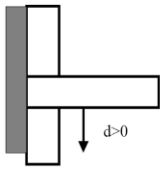
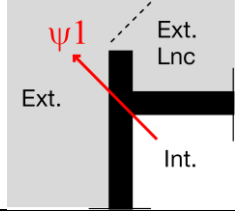
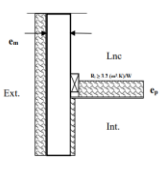
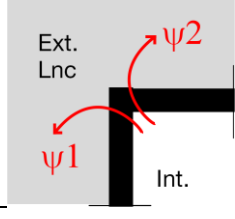
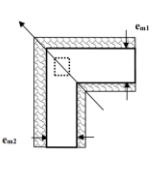
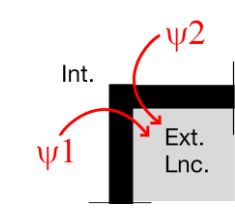
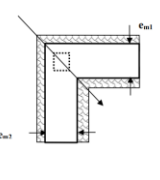
6.3.1.5 Porte métallique (Porte)

Hauteur (m)	2.04	Largeur (m)	0.83
Coefficient U	5.80 W/(m².K)	Facteur solaire	0.22
Origine des données sur l'isolant			

6.4 Ponts thermiques linéiques

6.4.1 Ponts thermiques linéiques structurels

Nom	Class.	Origin e	ψ	Ψ1	Ψ2	Ψ3	
-----	--------	----------	---	----	----	----	--

ITE 2.1.1-Pl. béton ou entrevous ou Pl. léger	2.1	CSTB	0.07	0.04	0.04	0.00		
ITE 4.3.1-Refend béton	4.3	CSTB	0.06	0.03	0.03	0.00		
a.1 - Bg ITE - D Nisol	1.1	CSTB	0.37	0.37	0.00	0.00		
MIX 3.1.5-Mur de pignon avec un pl. léger	3.1	CSTB	0.31	0.31	0.00	0.00		
MIX 4.1-Angle sortant	4.1	CSTB	0.12	0.12	0.00	0.00		
MIX 4.2-Angle rentrant	4.2	CSTB	0.07	0.07	0.00	0.00		

6.4.2 Ponts thermiques linéiques menuiseries

Nom	Class.	Origin e	ψ	ψ_1	ψ_2	ψ_3	
DC 3.2. Pl. bas sur terre-plein sans remontée d'isolant	5.1	CSTB	0.16	0.16	0.00	0.00	
MIX 5.2.1-Menuiserie au droit ext. avec descente d'isolant	5.2	CSTB	0.10	0.10	0.00	0.00	
MIX 5.1.1-Appui au droit ext. et fixée par des équerres au nu ext.	5.1	CSTB	0.32	0.32	0.00	0.00	
MIX 5.3.1-Menuiserie au droit ext. avec prolongement d'isolant	5.3	CSTB	0.08	0.08	0.00	0.00	

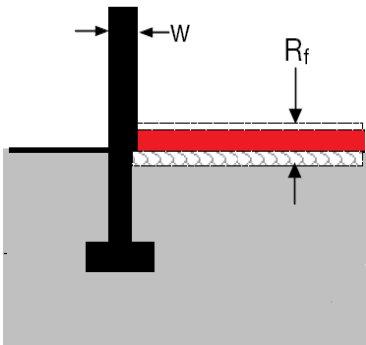
6.5 Coefficients $U_{\text{équivalent}}$ des parois en contact sol

6.5.1 Contact Terre-plein par Défaut

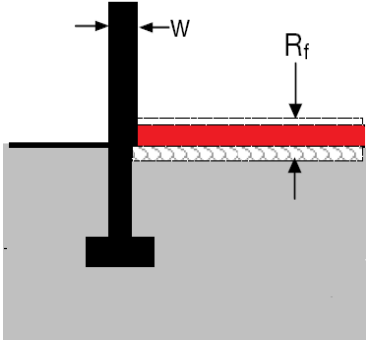
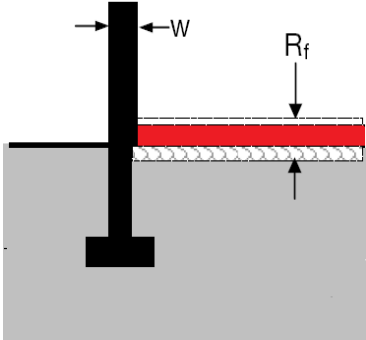
Catégorie	Plancher
$U_{\text{équivalent}}$	0.583 W/(m².K)
Composition	Plancher bas projeté
Conductivité du sol	2 W/(m.K)
Surface totale du plancher	646.75 m²
Résistance du plancher y compris linéiques (R_f)	0.09 (m².K)/W
Epaisseur mur (w)	0.48 m
Périmètre	213.69 m
Plancher chauffant	Non

6.5.2 Contact Terre-plein par Défaut 1

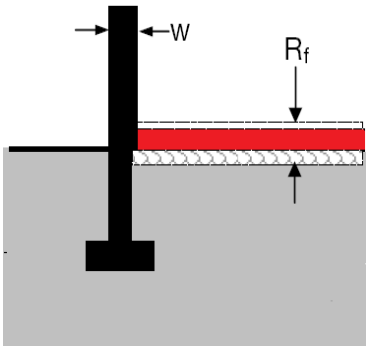
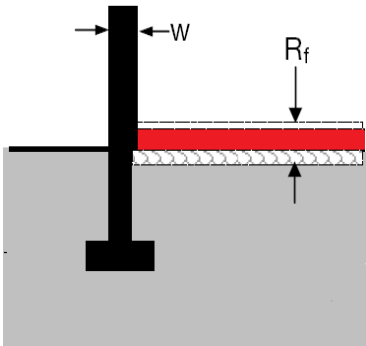
Catégorie	Plancher
$U_{\text{équivalent}}$	1.117 W/(m².K)
Composition	Plancher bas projeté
Conductivité du sol	2 W/(m.K)
Surface totale du plancher	13.23 m²
Résistance du plancher y compris linéiques (R_f)	0.09 (m².K)/W

Epaisseur mur (w)	0.48 m	
Périmètre	15.64 m	
Plancher chauffant	Non	

6.5.3 Contact Terre-plein par Défaut 2

Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	0.713 W/(m².K)	
Composition	Murs intérieurs existant	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	141.21 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.16 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.48 m	
Périmètre	72.77 m	
Plancher chauffant	Non	

6.5.4 Contact Terre-plein par Défaut 3

Catégorie	Plancher	
$U_{\text{équivalent}}$	0.791 W/(m².K)	
Composition	Plancher bas projeté	
Conductivité du sol	2 W/(m.K)	
Surface totale du plancher	83.69 m²	
Résistance du plancher y compris linéiques (Rf)	0.09 (m².K)/W	
Epaisseur mur (w)	0.48 m	
Périmètre	46.68 m	
Plancher chauffant	Non	

6.6 Bibliothèque d'équipements

6.6.1 Générateur thermodynamique :PAC air eau 45

Constructeur	
Complément	Données saisies par un adhérent EDIBATEC
Générateur	Electricité Pac air / eau

--	--

6.6.2 Emetteur :rad eau chaude + tete thermostatique vt = 0.2

Constructeur	
Complément	
Emetteur chaud	Emetteurs muraux rayonnants (panneaux rayonnants, radiateurs à eau chaude...) Radiateur à eau chaude
Variation temporelle chaud	0,2 °C Valeur certifiée
Variation spatiale chaud	Classe B3

6.6.3 Eclairage artificiel

6.6.3.1 Bureau - usage 16

Puissance totale de l'éclairage	10 W/m²
Puissance des auxiliaires	0 W/m²
Type de bâtiment	Bureaux
Type de local	Bureau
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arrêt
Gradation de l'éclairage	Gestion manuelle avec la lumière du jour
Origine des données	
Complément	

6.6.3.2 Circulation ou accueil - usage 16

Puissance totale de l'éclairage	2 W/m²
Puissance des auxiliaires	0 W/m²
Type de bâtiment	Bureaux
Type de local	Circulation ou accueil
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arrêt
Gradation de l'éclairage	Gestion manuelle avec la lumière du jour
Origine des données	
Complément	

6.6.3.3 Salle de réunion - usage 16

Puissance totale de l'éclairage	10 W/m²
Puissance des auxiliaires	0 W/m²
Type de bâtiment	Bureaux
Type de local	Salle de réunion
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arrêt
Gradation de l'éclairage	Gestion manuelle avec la lumière du jour
Origine des données	
Complément	

6.6.3.4 Sanitaires collectifs - usage 16

Puissance totale de l'éclairage	4 W/m²
Puissance des auxiliaires	0 W/m²
Type de bâtiment	Bureaux
Type de local	Sanitaires collectifs

Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arrêt
Gradation de l'éclairage	Gestion manuelle avec la lumière du jour
Origine des données	
Complément	