

Annexe 6 : Etudes thermiques du bâtiment

Annexe 6.1

HDV_101_EBR_DCE_HQE_NOT_TN_A Restructuration de l'Hôtel de Ville d'Annecy – Simulation thermique dynamique – mai 2023 – 21 pages

Annexe 6.2

HDV_102_EBR_DCE_HQE_NOT_TN_A Restructuration de l'Hôtel de Ville d'Annecy – Réglementation thermique existante – mai 2023 – 11 pages

Annexe 6.3

2023.05 – HDV Annecy DCE – RSET_RTEx – 17 pages

Annexe 6.1

HDV_101_EBR_DCE_HQE_NOT_TN_A Restructuration de l'Hôtel de Ville d'Annecy – Simulation thermique dynamique – mai 2023

21 pages

MAÎTRISE D'OUVRAGE

ANNECY

MAIRIE D'ANNECY

Direction de la Commande Publique
BP 2305
74011 ANNECY cedex

GROUPEMENT DE MAÎTRISE D'OEUVRE

PIERRE-LOUIS FALOCI

ARCHITECTURE ET AMÉNAGEMENT PAYSAGER

9 boulevard de Port-Royal - 75013 PARIS

T 01 43 37 72 44 - F 01 45 35 09 59 - www.pierrelouisfaloci.com

EGIS BÂTIMENTS Rhône-Alpes

BUREAU D'ÉTUDES TOUS CORPS D'ÉTAT

170 AV THIERS
IMMEUBLE CARAT
69006 LYON

T 04 37 72 43 26 - auvergne-rhone-alpes.egis@egis.fr

PLANTIER

BUREAU D'ÉTUDES STRUCTURE

33 RUE DU JOURDIL
GRAN GEVRIER 74960 ANNECY69006 LYON
T 04 50 67 63 74 - info@plantier.eu

ACOUSTB

BUREAU D'ÉTUDES ACOUSTIQUE

4 rue Dolorès Ibarurri - 93188 MONTREUIL
T 04 76 03 72 20 - F 04 76 03 72 21 - acoustb.egis-se@egis.fr

SGTI

OPC

11 avenue des Vieux Moulins - 74000 Annecy
T 04 50 05 67 20 - www.sgti-ing.com



ELYFEC

COORDINATION SPS

29 rue Condorcet - 38090 VAULX MILIEU
T 04 74 82 89 89 - contact@elyfec.fr

SOCOTEC

CONTRÔLEUR TECHNIQUE

1 rue Callisto - 74650 CHAVANOD
04 50 52 21 34

RESTRUCTURATION DE L'HOTEL-DE-VILLE D'ANNECY

SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE

PROJET	N°DOC	EMETTEUR	PHASE	LOT	TYPE	ECHELLE	NIVEAU	INDICE DE RÉVISION	DATE
HDV	101	EBR	DCE	HQE	NOT		TN	A	MAI 23

DATE	IND	OBSERVATION	AUTEUR
Mai 2023	A		A. Depeux



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s) Axel DEPEUX
Version Indice A
Référence HDV_101_EBR_DCE_HQE_NOT_TN_A

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Visé par	Modifications
A	16/05/2023	Axel DEPEUX	Thomas ROMAIN	Diffusion phase DCE

1 - ANALYSE DU SITE	5
1.1 - Contexte du projet	5
1.1.1 - Description de l'opération.....	5
1.1.2 - Objet de l'étude.....	5
1.2 - Intégration territoriale – Parcelle de l'étude et localisation	6
2 - PARAMETRAGE DU MODELE.....	8
2.1 - Introduction	8
2.1.1 - Modélisation 3D du bâtiment	8
2.1.2 - Données météorologiques retenues.....	8
2.1.3 - Découpage en zones thermiques	9
2.2 - Caractéristiques du bâti	12
2.2.1 - Parois opaques	12
2.2.2 - Menuiseries.....	12
2.2.3 - Etanchéité à l'air du bâti	13
2.2.4 - Ventilation naturelle	13
2.2.5 - Calcul des ponts thermiques	13
3 - RESULTATS DE SIMULATION	14
3.1 - Besoins de chauffage et de refroidissement.....	14
3.2 - Consommations énergétiques.....	15
3.3 - Production de l'installation de cellules photovoltaïques.....	16
3.4 - Evaluation du confort estival des locaux	16
3.5 - Apports internes	17
4 - GESTION DE L'EAU POTABLE.....	18
5 - ANNEXES	19
5.1 - Illustration du traitement des ponts thermiques	19

1 - ANALYSE DU SITE

1.1 - Contexte du projet

1.1.1 - Description de l'opération

L'opération, concerne la rénovation de l'hôtel de ville d'Annecy situé au 1 esplanade de l'hôtel de ville à Annecy.

Ce projet, d'une superficie d'environ 8 900 m² hébergera des activités de bureaux, des salles de réunion, des hall de convivialité, de différents salons et d'un immense atrium.

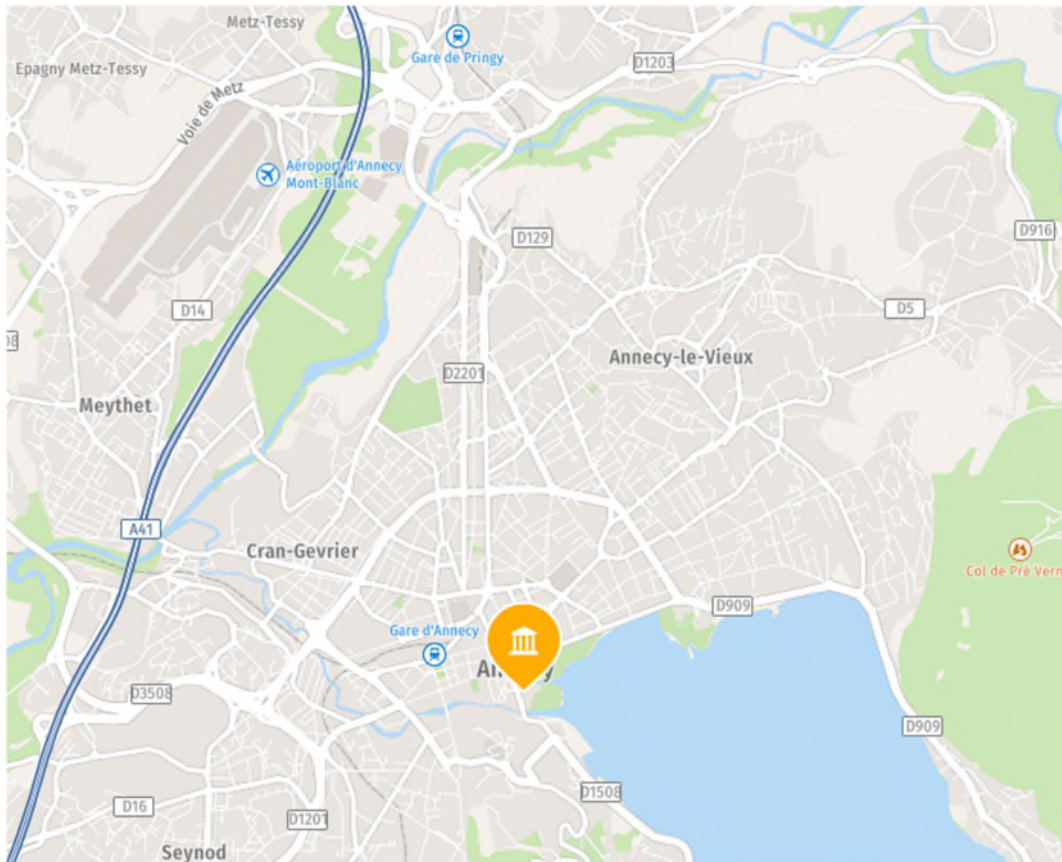
1.1.2 - Objet de l'étude

Intégration territoriale	Atouts	Contraintes	Enjeux
Parcelle de l'étude et localisation	Milieu urbain dense Site déjà occupé, pas d'étalement urbain	Risque de nuisances (bruit et circulation) en phase chantier	Inscrire le projet dans une dynamique de quartier
Patrimoine et paysage urbain	Site situé au cœur d'un quartier dynamique	Bâtiment considéré comme un édifice remarquable	S'inscrire dans une démarche globale de renouvellement du territoire S'assurer du confort visuel et acoustique des façades
Vie sociale et économique	Vie associative active Nombreux services et commerces à proximité du site		S'inscrire durablement dans la vie de quartier existante Participer au dynamisme économique du quartier Intégrer le savoir faire des entreprises locales du bâtiment
Accessibilité au site	Réseau piétons bien développé Site avec parking Stationnement vélo à proximité	La densité du trafic routier	S'intégrer efficacement au réseau existant de pistes cyclables et favoriser son développement Sécuriser et promouvoir les circulations douces Favoriser le modes de transports en communs et alternatifs (covoiturage, voiture électrique...)

1.2 - Intégration territoriale – Parcelle de l'étude et localisation

■ Carte à l'échelle de la ville

Ce projet se situe au centre de la ville d'Annecy, près du lac d'Annecy. Il est également à proximité de la gare ferroviaire d'Annecy.

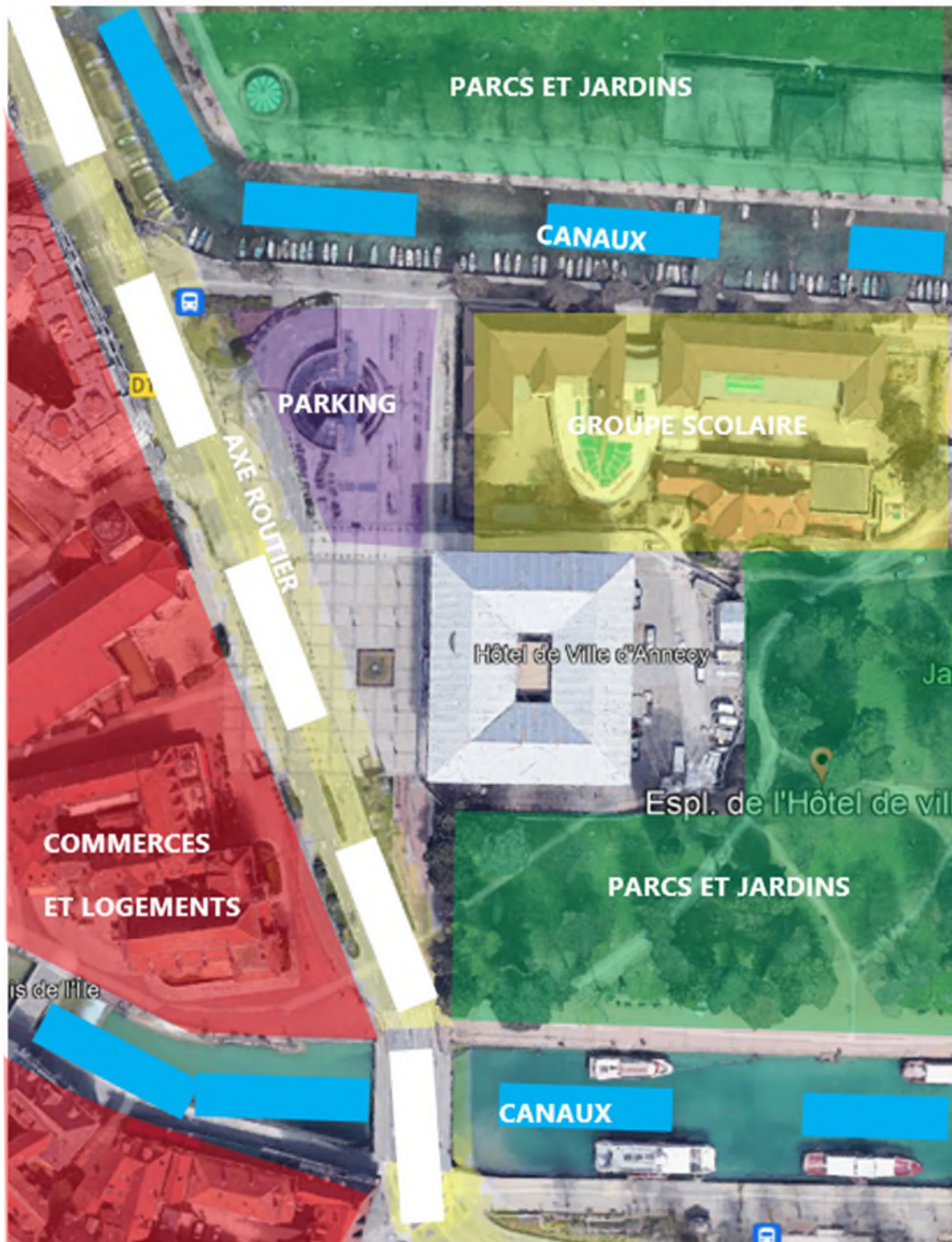


■ Carte d'implantation à l'échelle du quartier



Dans un rayon de 100 m, la zone d'étude est délimitée par :

- Des commerces et logements
- Des parcs et jardins
- Des canaux et lac
- Un groupe scolaire



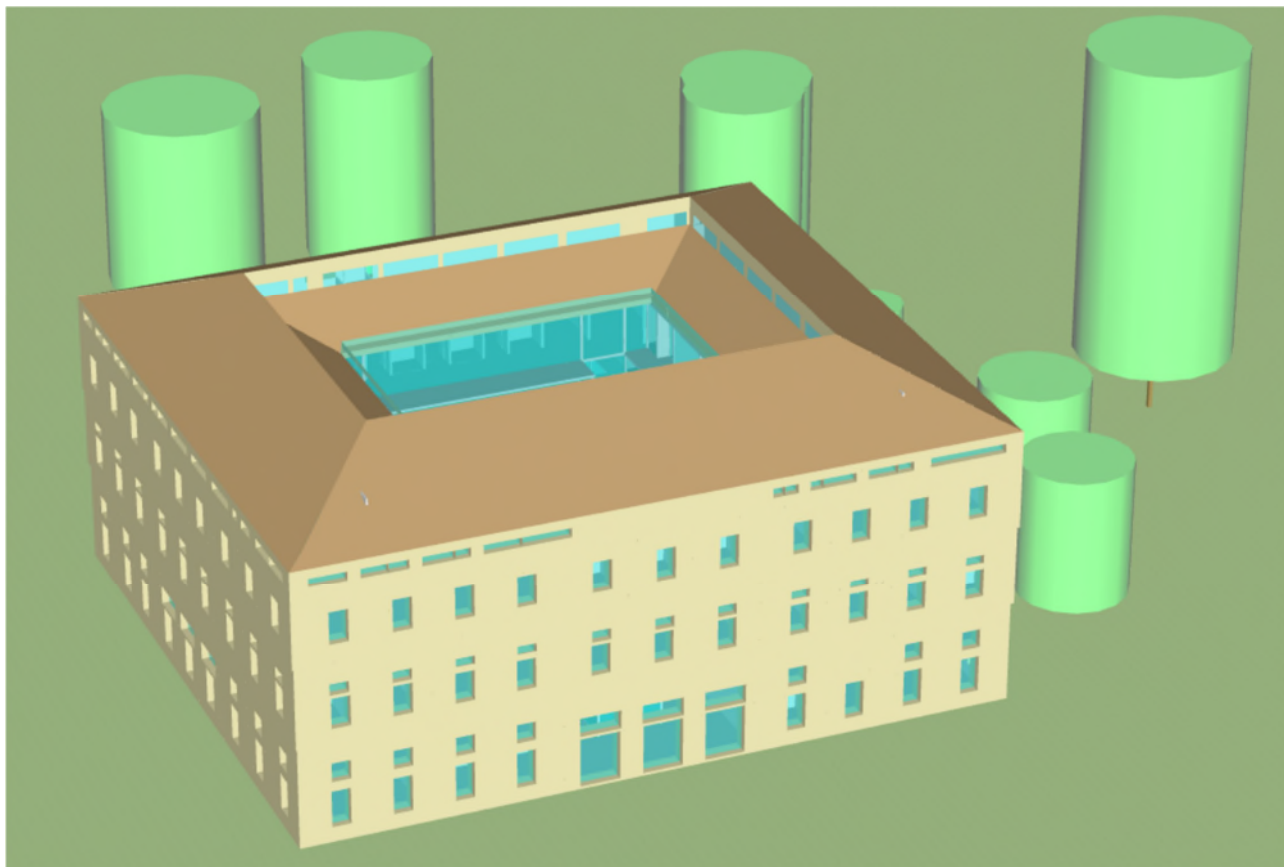
Le fait que le site soit proches de logements et de commerces peut présenter des contraintes potentielles en phase d'exécution (risque de nuisances sonores...). Des précautions seront à prendre en phase chantier pour limiter les nuisances.

2 - PARAMETRAGE DU MODELE

2.1 - Introduction

Le programme environnemental mentionne les diverses exigences relatives à la qualité environnementale du projet et nous nous sommes attachés à le respecter le plus fidèlement possible. Dans cette note, nous nous intéresserons à la simulation thermique dynamique, permettant d'évaluer les consommations et besoins en énergie théoriques du bâtiment ainsi que le niveau de confort hygrométrique.

2.1.1 - Modélisation 3D du bâtiment



2.1.2 - Données météorologiques retenues

Les données météorologiques utilisées sont issues des fichiers météo fournis dans le DCE :

- Un fichier météo basé sur les données recueillies entre les années 1996 à 2015 pour le rayonnement solaire, et entre les années 2000 et 2019 pour les températures extérieures.
- Un fichier météo, horizon 2050 réalisé par extrapolation selon les scénarios du GIEC.

2.1.3 - Découpage en zones thermiques

Les zonages thermiques, réalisés en fonction des conditions internes des locaux et de l'usage proposé dans le fichier « AW_900219_Annexe_Prescriptions_STD », et mis à jour avec l'évolution des plans proposés par les architectes sont présentés ci-dessous. Pour l'évaluation du confort, 7 locaux ont été sélectionnés. Ils sont encadrés en rouge sur les visuels présentant le zonage.

Rez-de-chaussée

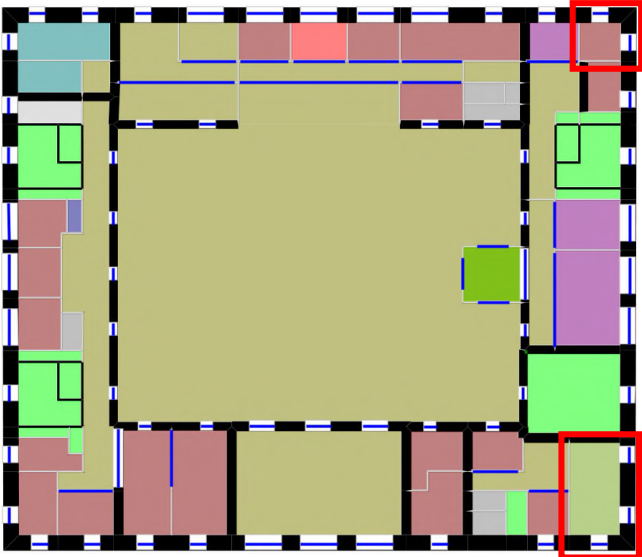
N ←



RDC	
	LNC_1
	Confort_Zone 6_Bureau individuel_1
	Confort_Zone 3_Espaces Coworking
	Bureau_1
	Sanitaires
	LNC_4
	LNC_5
	LNC_6
	Espace convivialité_1
	Hall_1

Rez-de-chaussée – Mezzanine

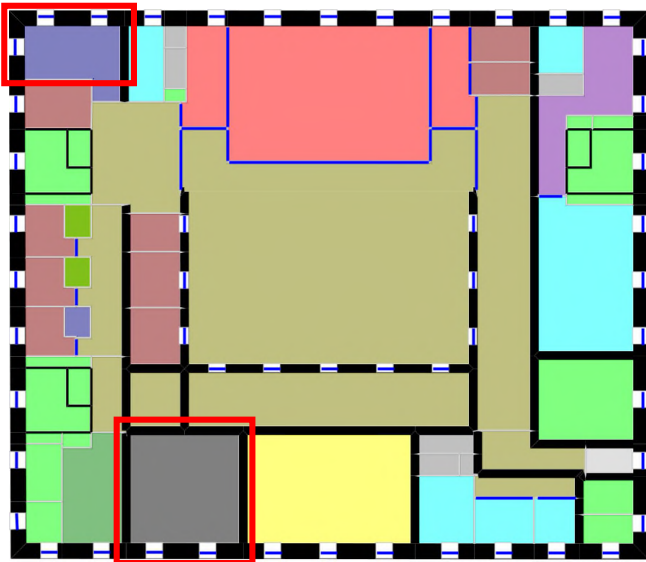
N ←



RDC Mezzanine	
	Salle de réunion_2
	LNC_1
	Vestiaires
	Bureau_1
	Sanitaires
	LNC_6
	Confort_Zone 1_Bureau partagé x3
	Espace convivialité_5
	Bureau_2
	Hall_2
	Hall_1
	Confort_Zone 7_Bureau individuel

R+1

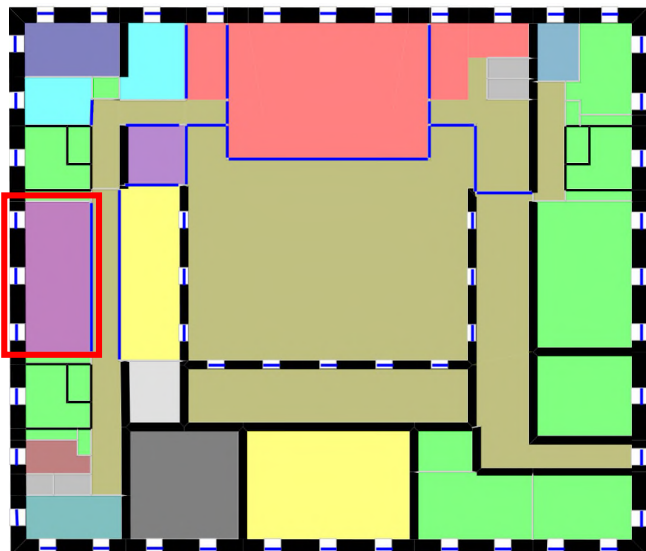
N ←



R+1	
	Salle de réunion_2
	Salle de réunion_4
	LNC_1
	Salle de réception_2
	Confort_Zone 4_Bureau du maire
	Bureau_1
	Confort_Zone 2_Salon des mariages
	Sanitaires
	Salle de réunion_1
	LNC_6
	Espace repas
	Espace convivialité_4
	Espace convivialité_5
	Hall_2
	Hall_1

R+1 – Mezzanine

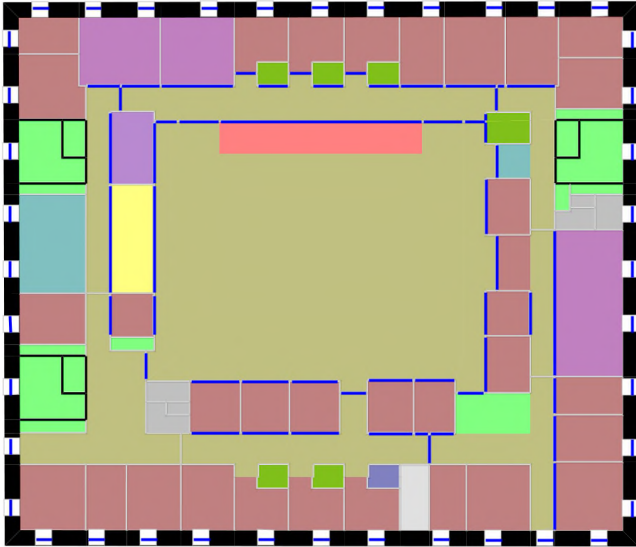
N ←



R+1 Mezzanine	
	Salle de réunion_4
	LNC_1
	Vestiaires
	Salle de réception_2
	Confort_Zone 5_Bureau partagé 15 pers
	Confort_Zone 4_Bureau du maire
	Bureau_1
	Confort_Zone 2_Salon des mariages
	Sanitaires
	Salle de réunion_1
	LNC_3
	LNC_6
	Espace repas
	Espace convivialité_5
	Bureau_3
	Hall_1

R+2

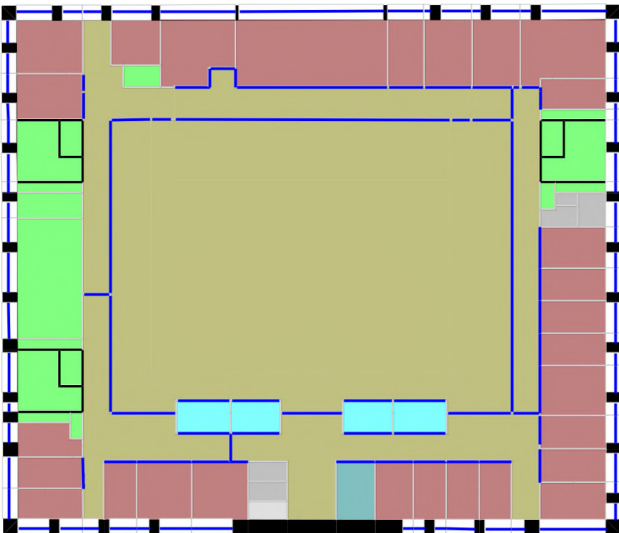
N ←



R+2	
	Salle de réunion_2
	LNC_1
	Bureau_1
	Sanitaires
	LNC_6
	Espace repas
	Espace convivialité_5
	Espace convivialité_2
	Bureau_4
	Bureau_3
	Bureau_2
	Hall_2
	Hall_1

R+3

N ←



R+3	
	LNC_1
	Vestiaires
	Bureau_1
	Sanitaires
	Salle de réunion_1
	LNC_6
	Hall_1

2.2 - Caractéristiques du bâti

Un descriptif des parois opaques et des menuiseries extérieures prises en compte dans la simulation est présenté ci-dessous. Les performances s'appuient notamment sur les demandes du programme.

2.2.1 - Parois opaques

Paroi	Commentaire / Localisation	Performances prévues pour la paroi		Performances prévues pour l'isolant			Isolants prévus			
		R paroi	U paroi (projet)	R isolant	U isolant (programme)	U isolant (projet)	Type d'isolant	Lambda	Epaisseur	Produits fabricants (indicatifs) MARQUE - modèle
		m ² .K/W	W/m ² .K	m ² .K/W	W/m ² .K	W/m ² .K		W/m.K	mm	
HDV ANNECY - 03 - Plancher bas sur terre-plein	Béton armé		Ue = 0,21		0,25					
HDV ANNECY - 02 - Mur extérieur RDC ITI	Pierre + Panneaux isolants + Pare-vapeur + Placoplatre Murs extérieurs RDC	5,30	0,19	4,21	0,33	0,24	Fibres végétales	0,038	160	Biofib Trio - 160 mm
HDV ANNECY - 08 - Mur extérieur Etages	Pierre + Panneaux isolants + Pare-vapeur + Placoplatre Murs extérieurs étages	5,17	0,19	4,21	0,40	0,24	Fibres végétales	0,038	160	Biofib Trio - 160 mm
Plancher haut sur extérieur	Tuile en terre cuite + Lame d'air ventilée de 5 cm + Panneaux isolants en combles sur local chauffé +Placoplatre Toiture du bâtiment	9,13	0,11	8,95	0,12	0,11	Fibres végétales	0,038	340	Biofib Trio - 340 mm

2.2.2 - Menuiseries

Menuiserie	Commentaire / Localisation	Performance programme	Performance projet							
		Uw	Uw	Matériau	Ug	TLg	Sg	TLw	Sw	% de clair
		W/m ² .K	W/m ² .K		W/m ² .K	%	%	%	%	
Vitrage clair	Toutes menuiseries verticales du bâtiment	1,30	1,29	bois	1,0	0,76	0,57	0,57	0,44	75
Verrière	Verrière du patio	1,30	1,92	Aluminium	1,1	0,6	0,31	0,48	0,25	80

Les menuiseries des murs extérieurs seront équipées de protections solaires de type stores toiles, motorisées et commandées manuellement. Les hypothèses d'occultations retenues sont issues du programme environnemental et, pour rappel, sont les suivantes :

- Etude énergétique – Occultation de 10% en continu sur toutes les façades
- Etude de confort – Occultation variable en fonction des façades et des types de locaux

Seuls les locaux à occupation prolongée ont été considérés pour l'occultation des menuiseries (les espaces de type stockage/circulations/reprographie ne sont donc pas inclus et leurs menuiseries sont prises en compte comme non occultées). Ainsi, pour l'étude de confort, les occultations suivantes ont été définies et saisies :

- Façade Est – Occultation de 7h à 12h à 75% de la surface de menuiseries, aucune occultation l'après-midi mais une fermeture à 100% de 18h à 7h
- Façade Sud – Occultation de 8h à 18h à 75% de la surface de menuiseries et une fermeture à 100% de 18h à 8h
- Façade Ouest – Occultation de 12h à 18h à 75% de la surface de menuiseries, aucune occultation le matin mais une fermeture à 100% de 18h à 7h

2.2.3 - Etanchéité à l'air du bâti

Ce sujet concerne les infiltrations dans le bâtiment : l'objectif d'étanchéité à l'air est fixé par le programme, qui demande de respecter un $n50 < 1,5$ vol/h. C'est sur cette valeur que nous avons basé nos calculs et la conversion sous 4 Pascals de cette donnée en infiltrations d'air à travers l'enveloppe nous donne une valeur de 0,05 vol/h.

2.2.4 - Ventilation naturelle

Les principes de ventilation naturelle du bâtiment, qu'il s'agisse de ventilation naturelle nocturne par les fenêtres ou bien par la verrière, sont décrits dans la note spécifique à ce sujet. En résumé :

Ventilation naturelle par les fenêtres

Il est prévu que les utilisateurs des locaux ouvrent leurs fenêtres en journée lorsqu'ils ont trop chaud, se souciant tout de même de la température extérieure pour ne pas apporter davantage de chaleur dans les locaux. Pour la ventilation naturelle nocturne, il est prévu que les utilisateurs des locaux ouvrent les fenêtres le soir avant de quitter le bâtiment et les ferment le matin en arrivant. Le week-end en inoccupation, il n'est pas prévu que les fenêtres soient ouvertes.

Ventilation naturelle par la verrière

L'ouverture de la verrière sera automatique. La sortie d'air se fera donc en partie haute de l'atrium, où l'air le plus chaud de ce volume s'accumulera. En partie basse, l'entrée d'air se fera à travers le SAS Ouest.

2.2.5 - Calcul des ponts thermiques

Les ponts thermiques ont été évalués à travers le logiciel Conducteö, permettant de saisir les performances thermiques de matériaux et leurs épaisseurs, dans le but d'obtenir des valeurs de ponts thermiques plus réalistes que celles issues des bases de données habituelle.

Les valeurs des ponts thermiques sont les suivantes :

Pont thermique considéré	Valeur ψ (W/m.K)
Angle sortant RDC	0,036
Angle sortant Etages	0,033
Plancher haut / Mur extérieur ITI	0,034
Refend / Mur extérieur ITI – RDC	0,692
Refend / Mur extérieur ITI – Etages	0,736

Le pont thermique de la liaison Plancher bas / Mur extérieur n'est pas évalué sur logiciel, faute d'informations sur les fondations. Cependant, un plancher bas sur terre-plein a été considéré et un pont thermique de 0,25 W/m.K est pris en compte (mur extérieur ITI et plancher bas sur terre-plein non isolé). Enfin, la conductivité thermique considérée dans l'étude, pour les murs extérieurs vaut 1,01 W/m.K.

La représentation graphique des simulations est présente en annexe.

3 - RESULTATS DE SIMULATION

La version de base pour les études énergétiques (besoins et consommations) comprennent le paramétrage suivant :

- Ouverture des fenêtres toute la nuit l'été
- Ouverture des fenêtres la journée en fonction de la température extérieure, l'été
- Ouverture de la verrière (22 m² d'ouvrant) en fonction de la température extérieure, l'été
- Pas d'occultation des fenêtres (10% d'occultation pris en compte)
- Rafraîchissement des locaux par géocooling

3.1 - Besoins de chauffage et de refroidissement

Fichier météo actuel				
Besoins annuels	kWhEU/an	kWhEU/m ² .an	Objectif (kWhEU/m ² .an)	Gain projet/programme
Chauffage	92 683	11,7	30	61 %

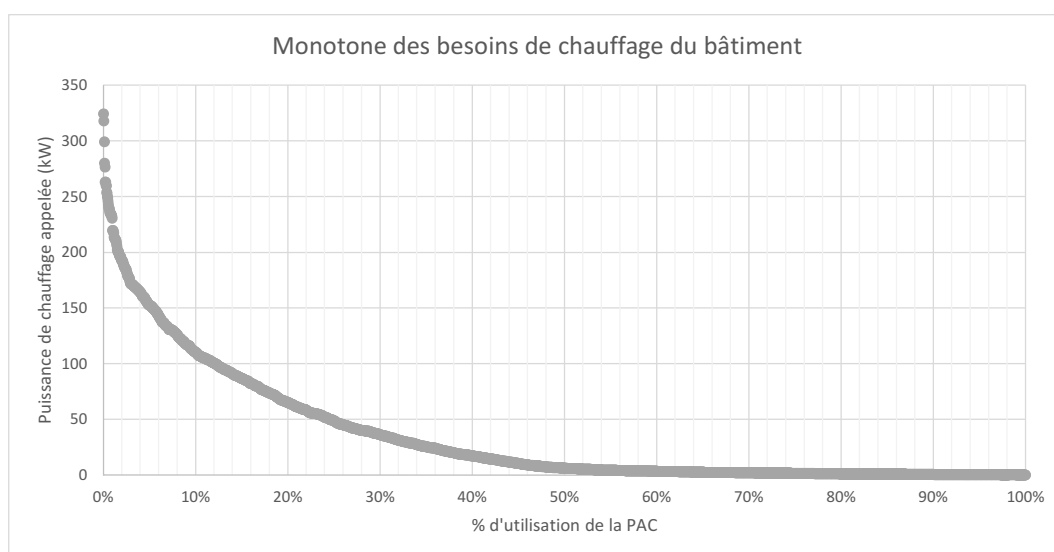
Les besoins de chauffage calculés à partir du fichier météo « standard » sont 61 % inférieurs à la cible du programme.

Fichier météo horizon 2050				
Besoins annuels	kWhEU/an	kWhEU/m ² .an	Objectif (kWhEU/m ² .an)	Gain projet/programme
Chauffage	77 224	9,7	30	68 %
Refroidissement	66 794	8,4	10	16 %

Les besoins en chauffage n'ont pratiquement pas changé depuis la phase APD. En effet, la majeure partie des hypothèses de fonctionnement est toujours la même. En revanche, nous notons en APD des besoins en refroidissement de 3,8 kWh/m².an dans le cadre d'une météo à horizon 2050. L'écart entre les deux versions s'explique par l'affinage du principe de ventilation naturelle par la verrière. En effet, les ouvrants sont désormais disposés en périphérie de la verrière et, bien que leur efficacité soit validée, présentent des renouvellements d'air plus faibles que lors de l'APD.

Sur la base du fichier météo 2050, le gain sur la cible chauffage est toujours à 68 % en comparaison avec les résultats obtenus en phase APD. Le gain sur le refroidissement était de 62 % en phase APD, nous nous rapprochons du seuil défini au programme dans cette phase mais nous tenons toujours les objectifs.

Au sujet du dimensionnement à partir des besoins de chauffage, nous retrouvons le graphique des appels de puissance pour le chauffage ci-dessous :

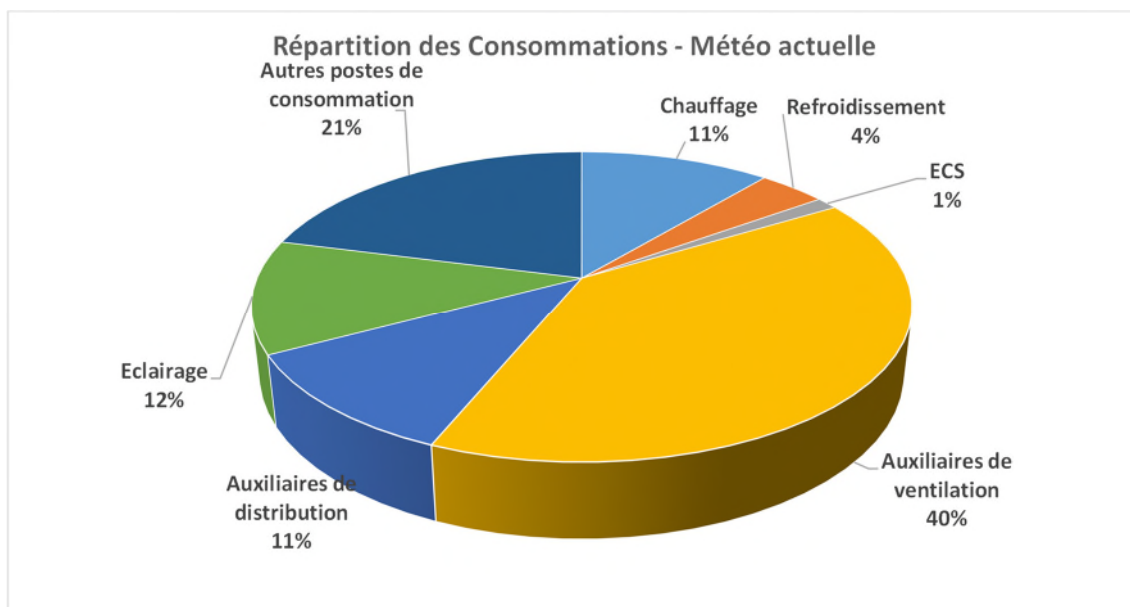


Nous obtenons, en cette phase PRO, 324 kW appelés au maximum contre 331 kW obtenus en APD. Nos résultats sont bien en lien avec le dimensionnement proposé par l'ingénieur CVC du groupement qui propose un appel de puissance en chauffage de 372 kW avec surpuissance, dont 338 kW sans surpuissance ce qui correspond à l'ordre de grandeur obtenu par STD.

3.2 - Consommations énergétiques

Les tableaux ci-dessous récapitulent les consommations par usage :

Fichier météo actuel			
Consommation annuelle	kWhEF/an	kWhEF/m ² .an	Objectif (kWhEF/m ² .an)
Chauffage	31 453	4,0	-
Refroidissement	11 180	1,4	-
ECS	3 561	0,4	-
Ventil	93 896	11,8	6,0
Distrib	30 871	3,9	-
Eclairage	33 672	4,2	5,0
Autres postes de consommation	59 245	7,5	-



Fichier météo horizon 2050			
Consommation annuelle	kWhEF/an	kWhEF/m ² .an	Objectif (kWhEF/m ² .an)
Chauffage	26 451	3,3	-
Refroidissement	21 408	2,7	-
ECS	3 413	0,4	-
Ventil	93 938	11,8	6,0
Distrib	30 871	3,9	-
Eclairage	33 897	4,3	5,0
Autres postes de consommation	59 245	7,5	-

Les ordres de grandeur des consommations énergétiques sont très similaires aux résultats obtenus en phase APD. Cependant, les consommations de refroidissement des locaux sont plus élevées qu'en phase APD (0,7 kWh/m².an en fichier météo 2020 et 1,6 kWh/m².an en 2050). Ceci est en lien avec l'augmentation des besoins de froid mais nous conservons des consommations énergétiques théoriques faibles et en accord avec l'objectif défini au programme.

3.3 - Production de l'installation de cellules photovoltaïques

L'installation photovoltaïque saisie dans le projet est d'une puissance crête de 12,46 kWc, elle pourra être ajustée en fonction de l'implantation des lanternes sur le pan extérieur de toiture Sud. L'installation permet une production annuelle évaluée à 14,7 MWh à travers une étude sur logiciel spécialisé. L'autoconsommation associée est de l'ordre de 99% car cette installation photovoltaïque est de petite taille vis-à-vis des consommations du bâtiment.

3.4 - Evaluation du confort estival des locaux

Comme introduit lors de la partie sur le zonage thermique, 7 locaux ont été sélectionnés pour l'évaluation du confort d'été. Le tableau ci-dessous présente les résultats, pour le fichier météo actuel ainsi que pour le fichier météo prospectif 2050. Il s'agit du taux d'inconfort, obtenu par la division du nombre d'heures en occupation où la température intérieure dépasse 28 °C, par le nombre d'heures d'occupation sur une année.

Au fil des phases de conception, les surfaces d'ouvrants pour la ventilation naturelle ont évolué. Les multiples évaluations du confort d'été à travers des variantes mettant en avant les différentes solutions envisagées ont permises d'affiner le paramétrage et le fonctionnement optimal à prévoir. Dans cette phase, nous présentons la version finalisée de l'évaluation du confort estival, dans laquelle nous considérons les solutions suivantes :

- Ventilation naturelle par les fenêtres la semaine en journée dans les locaux à occupation continue, en saison estivale, en fonction de la température extérieure,
- Ventilation naturelle nocturne par les fenêtres la nuit en saison estivale, hormis le week-end,
- Ventilation naturelle automatique de la verrière en fonction de la température extérieure et intérieure (à toute heure en mi-saison et en saison estivale),
- Utilisation des protections solaires extérieures des menuiseries,
- Présence de rafraîchissement par géocooling.

Comme présenté dans la note spécifique aux sujets de ventilation naturelle, la non prise en compte des solutions passives de ventilation naturelle peut entraîner des taux d'inconfort inacceptables pour les locaux. Là où la ventilation naturelle nocturne par les fenêtres permet de décharger les bureaux de leurs calories la nuit, la ventilation naturelle par la verrière constitue une décharge de la chaleur de l'atrium, permettant de réduire les besoins en climatisation globaux du bâtiment.

Ci-dessous, nous rappelons les résultats obtenus lors de tests faits sur la ventilation naturelle mais aussi d'une version où nous n'avons aucune des solutions listées ci-dessus, hormis l'ouverture des fenêtres en journée par les utilisateurs.

% d'inconfort	2020 Base	2020 Sans ventilation naturelle nocturne par les fenêtres	2020 Sans ventilation naturelle par la verrière	2020 Sans aucune ventilation naturelle fenêtres ou verrière	2020 Sans aucune solution
Confort_Zone 1_Bureau partagé x3	0,0%	0,3%	0,0%	0,3%	2,5%
Confort_Zone 2_Salon des mariages	0,0%	0,2%	0,0%	0,7%	8,6%
Confort_Zone 3_Espaces Coworking	0,0%	0,4%	0,0%	0,4%	2,3%
Confort_Zone 4_Bureau du maire	0,0%	0,4%	0,0%	0,4%	2,4%
Confort_Zone 5_Bureau partagé 15 pers	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,2%
Confort_Zone 6_Bureau individuel_1	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%
Confort_Zone 7_Bureau individuel_1	0,0%	0,8%	0,0%	0,8%	2,2%
Puissance maximale appelée de froid	217 992	221 686	228 514	239 140	-
Consommations de froid	9 887	11 612	12 646	16 816	-

% d'inconfort	2050 Base	2050 Sans ventilation naturelle nocturne par les fenêtres	2050 Sans ventilation naturelle par la verrière	2050 Sans aucune ventilation naturelle fenêtres ou verrière	2050 Sans aucune solution
Confort_Zone 1_Bureau partagé x3	0,0%	1,5%	0,0%	1,6%	8,8%
Confort_Zone 2_Salon des mariages	0,4%	0,9%	0,4%	1,3%	21,1%
Confort_Zone 3_Espaces Coworking	0,0%	2,7%	0,0%	2,7%	7,8%
Confort_Zone 4_Bureau du maire	0,0%	2,5%	0,0%	2,6%	8,5%
Confort_Zone 5_Bureau partagé 15 pers	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	22,6%
Confort_Zone 6_Bureau individuel_1	0,0%	1,5%	0,0%	1,5%	9,8%
Confort_Zone 7_Bureau individuel_1	0,1%	3,6%	0,1%	3,7%	6,9%
Puissance maximale appelée de froid	262 175	265 135	273 808	282 818	-
Consommations de froid	19 449	21 070	23 092	27 215	-

En conclusion de ces résultats, on peut confirmer que seul l'assemblage de toutes les solutions évaluées permet d'obtenir un niveau de confort raisonnable et satisfaisant dans le bâtiment, tout en réduisant tant que possible les besoins en rafraîchissement. Pour rappel, le programme indique qu'un local présente des résultats insatisfaisants au sujet de l'inconfort, lorsque le taux d'inconfort est supérieur à 2,5%.

3.5 - Apports internes

Apports du projet (MWh)	
Occupation	70,4
Puissance dissipée équipements	59,2
Eclairage	33,7
Total : Apports internes	163,3
Apports solaires Fichier météo actuel	230,7
Apports solaires Fichier météo horizon 2050	240,1

4 - GESTION DE L'EAU POTABLE

La gestion de l'eau commence au sein du bâtiment, en évitant tout gaspillage d'eau potable au niveau des points de puisage, par l'utilisation d'équipements conçus pour limiter la consommation d'eau en gardant le même confort d'utilisation.

- Réduire la pression : une pression trop élevée donne naissance à une vitesse excessive qui provoque une consommation importante, du bruit dans les canalisations et une fatigue prématurée des équipements (d'où un risque accru de fuites). Le placement d'un réducteur de pression permet de réduire la pression à un niveau voulu. Il se place chaque fois que la pression statique d'alimentation dépasse 3 bars (à l'entrée de l'installation, après le compteur...).
- Les mousseurs économiques : ce matériel mélange l'air et l'eau sous pression. Au sein du mousseur est placé un réducteur de débit qui permet de passer de 15-20 L/min à 5-8 L/min.
- WC : chasses d'eau double débit 3L/6L/min,
- Urinoirs à rinçage automatique 2L/min,
- Mitigeurs : débit de 3L/min pour les lavabos, 5L/min pour les éviers,
- Douches : débit de 6L/min.

Des sous-comptages par poste reliés directement à la GTC sont installés afin de suivre la consommation en eau et détecter les éventuels dysfonctionnements.

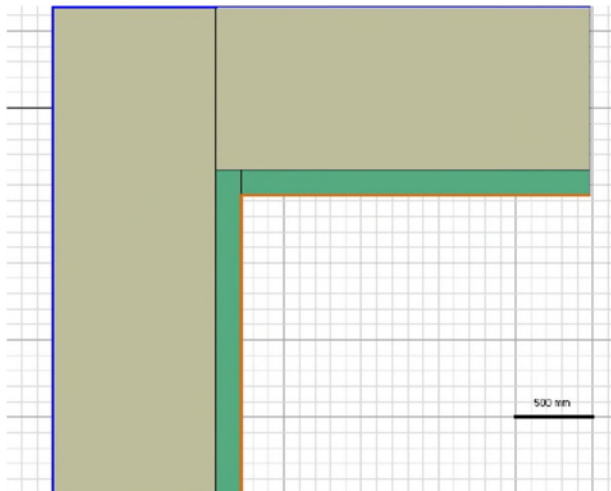
L'ensemble de ces solutions, ainsi qu'une sensibilisation des usagers sur l'usage de l'eau potable et des économies possibles en adoptant une utilisation plus responsable, pourront permettre d'atteindre une faible consommation d'eau au sein du bâtiment.

5 - ANNEXES

5.1 - Illustration du traitement des ponts thermiques

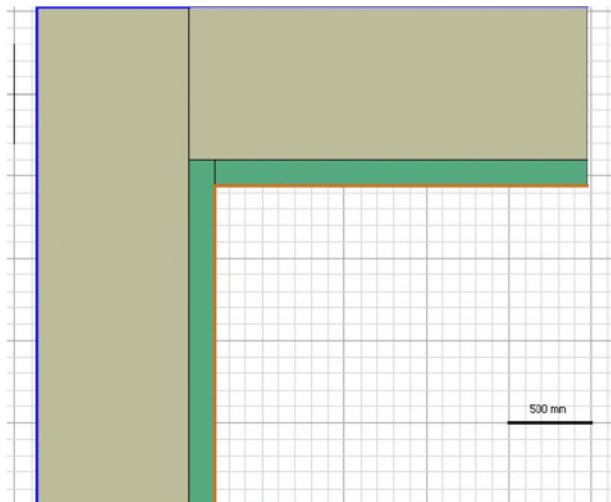
Angle sortant - RDC

Mur extérieur : Isolation de type Biofib Trio de 16 cm (TH38)



Angle sortant - Etages

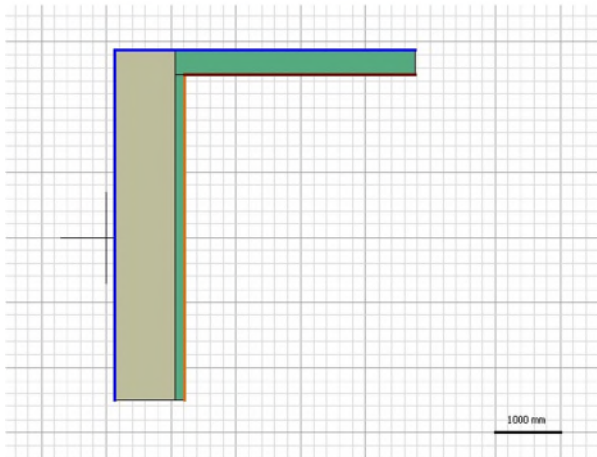
Mur extérieur : Isolation de type Biofib Trio de 16 cm (TH38)



Plancher haut / mur extérieur

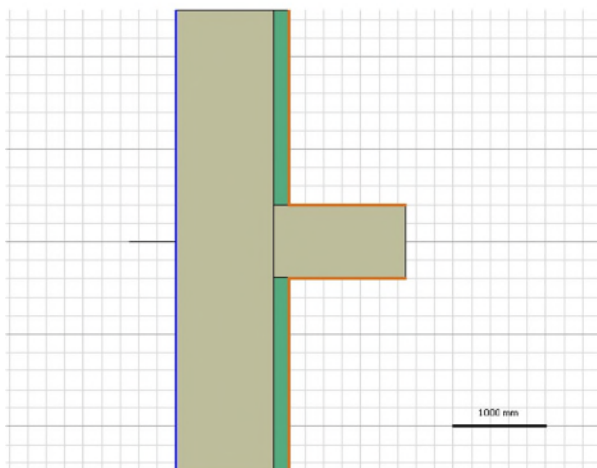
Mur extérieur : Isolation de type Biofib Trio de 16 cm (TH38)

Plancher haut : Isolation de type Biofib Trio de 34 cm (TH38)



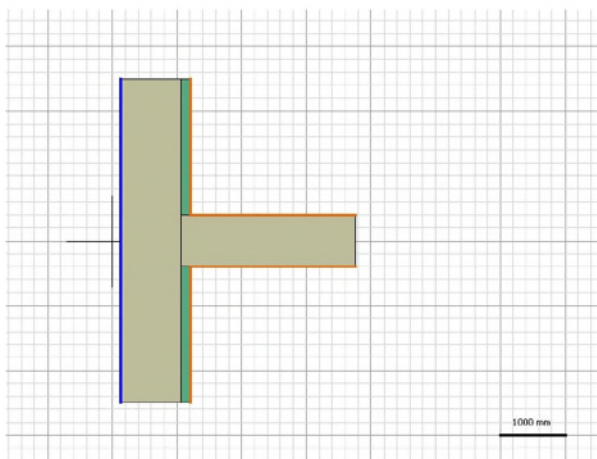
Refend / mur extérieur – RDC

Mur extérieur : Isolation de type Biofib Trio de 16 cm (TH38)



Refend / mur extérieur – Etages

Mur extérieur : Isolation de type Biofib Trio de 16 cm (TH38)



www.egis-group.com



Annexe 6.2

HDV_102_EBR_DCE_HQE_NOT_TN_A Restructuration de l'Hôtel de Ville d'Annecy – Réglementation thermique existante – mai 2023

11 pages

MAÎTRISE D'OUVRAGE

ANNECY

MAIRIE D'ANNECY

Direction de la Commande Publique
BP 2305
74011 ANNECY cedex

GROUPEMENT DE MAÎTRISE D'OEUVRE

PIERRE-LOUIS FALOCI

ARCHITECTURE ET AMÉNAGEMENT PAYSAGER

9 boulevard de Port-Royal - 75013 PARIS

T 01 43 37 72 44 - F 01 45 35 09 59 - www.pierrelouisfaloci.com

EGIS BÂTIMENTS Rhône-Alpes

BUREAU D'ÉTUDES TOUS CORPS D'ÉTAT

170 AV THIERS
IMMEUBLE CARAT
69006 LYON

T 04 37 72 43 26 - auvergne-rhone-alpes.egis@egis.fr

PLANTIER

BUREAU D'ÉTUDES STRUCTURE

33 RUE DU JOURDIL
GRAN GEVRIER 74960 ANNECY69006 LYON
T 04 50 67 63 74 - info@plantier.eu

ACOUSTB

BUREAU D'ÉTUDES ACOUSTIQUE

4 rue Dolorès Ibarurri - 93188 MONTREUIL
T 04 76 03 72 20 - F 04 76 03 72 21 - acoustb.egis-se@egis.fr

SGTI

OPC

11 avenue des Vieux Moulins - 74000 Annecy
T 04 50 05 67 20 - www.sgti-ing.com



ELYFEC

COORDINATION SPS

29 rue Condorcet - 38090 VAULX MILIEU
T 04 74 82 89 89 - contact@elyfec.fr

SOCOTEC

CONTRÔLEUR TECHNIQUE

1 rue Callisto - 74650 CHAVANOD
04 50 52 21 34

RESTRUCTURATION DE L'HOTEL-DE-VILLE D'ANNECY

REGLEMENTATION THERMIQUE EXISTANTE

PROJET	N°DOC	EMETTEUR	PHASE	LOT	TYPE	ECHELLE	NIVEAU	INDICE DE RÉVISION	DATE
HDV	102	EBR	DCE	HQE	NOT		TN	A	MAI 23

DATE	IND	OBSERVATION	AUTEUR
Mai 2023	A		A. Depeux



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s) Axel DEPEUX
Version Indice A
Référence HDV_102_EBR_DCE_HQE_NOT_TN_A

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Visé par	Modifications
A	16/05/2023	Axel DEPEUX	Thomas ROMAIN	Diffusion phase DCE

Table des matières

1 - HYPOTHESES D'ETUDE	6
1.1 - Fichier Météo	6
1.2 - Caractéristiques du bâti	6
1.2.1 - Parois opaques	6
1.2.2 - Parois vitrées.....	7
1.2.3 - Perméabilité à l'air	7
1.3 - Systèmes techniques	8
1.3.1 - Eclairage	8
1.3.2 - Chauffage et Refroidissement.....	9
1.3.3 - Ventilation	9
2 - RESULTATS DE L'ETUDE	10
2.1 - Résultats RT_{existant}	10

Texte d'introduction

La présente notice a pour objectif de présenter la synthèse du calcul thermique réglementaire existant réalisé sur l'ensemble du bâtiment.

Il existe deux types de réglementation existante : « RT Globale » et « RT Élément par élément ». L'une ou l'autre de ces réglementations s'applique en fonction de différents critères comme la surface du bâtiment, le coût des travaux de rénovation et son année de construction. Notre bâtiment dispose d'une surface de plancher de 9 057 m², les coûts de travaux de rénovation sont supérieurs à 25% de la valeur du bâtiment et sa date d'achèvement du bâtiment est antérieur au 1er janvier 1948.

Eu égard à la date de construction, nous sommes donc soumis à la « RT Élément par Élément ». Néanmoins, la « RT Globale » est plus exigeante que la « RT Élément par Élément » car en plus des garde-fous sur les niveaux d'isolation de l'enveloppe, s'ajoutent les consommations des équipements. Nous avons donc choisi de vérifier que le projet était conforme la RT Existante en appliquant la « RT Globale ».

Dans cette note, nous présenterons les hypothèses d'études ainsi que les résultats obtenus.

1 - HYPOTHESES D'ETUDE

1.1 - Fichier Météo

Le bâtiment est situé à Annecy en Haute-Savoie (74) en zone climatique H1c.

1.2 - Caractéristiques du bâti

1.2.1 - Parois opaques

1.2.1.1 - Bâtiment existant

Les hypothèses de composition de parois opaques prises en compte dans le projet sont décrites dans le tableau ci-après. Ces dernières ont été déterminées à partir du document « ANNEXE 1_ DAFT 170720 » (pages 26, 27, 28 et 29) ainsi que sur les plans existants, notamment pour l'épaisseur de l'isolant en toiture. En résumé, un bâtiment existant très peu isolé.

Paroi	Commentaire / Localisation	Performances de l'isolant	Isolants existants		
		R isolant	Type d'isolant	Lambda	Epaisseur
		m ² .K/W		W/m.K	mm
Plancher bas sur terre-plein	Béton armé				
Murs sur extérieur	Pierre				
Plancher haut sur extérieur	Charpente Bois/Métal avec une isolant sous rampant	6,10	Laine minérale	0,041	250

1.2.1.2 - Bâtiment rénové

Les hypothèses pour le bâtiment rénové sont les mêmes que ceux utilisés pour la simulation thermique dynamique. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Paroi	Commentaire / Localisation	Performances prévues pour l'isolant					Isolants prévus		
		R isolant	U isolant (programme)	U paroi (programme)	U isolant (projet)	U paroi (projet)	Type d'isolant	Lambda	Epaisseur
		m ² .K/W	W/m ² .K	W/m ² .K	W/m ² .K	W/m ² .K		W/m.K	mm
Plancher bas sur terre-plein	Béton armé			0,25		0,21			
Murs sur extérieur	Pierre + Panneaux isolants Murs extérieurs RDC + Pare vapeur	4,21	0,33		0,24		Fibres végétales	0,038	160
Plancher haut sur extérieur	Panneaux isolants en combles sur local chauffé Toiture du bâtiment	8,95	0,12		0,11		Fibres végétales	0,038	340

Une résistance thermique naturelle du sol est appliquée sur le plancher bas sur terre-plein.

1.2.2 - Parois vitrées

1.2.2.1 - Bâtiment existant

Les hypothèses de composition de parois vitrées prises en compte dans le projet sont décrites dans le tableau ci-après. Ces dernières ont été déterminées à partir du document « ANNEXE 1_ DAFT 170720 » (pages 29 et 30).

Menuiserie	Commentaire / Localisation	Performance projet							
		Uw	Matériau	Ug	TLg	Sg	TLw	Sw	% de clair
		W/m ² .K		W/m ² .K	%	%	%	%	
Vitrage clair	Menuiseries extérieures en bois pour tous les niveaux en simple vitrage non isolant	5,4	bois	-	-	-	0,52	0,52	-
Verrière	Menuiseries extérieures en bois pour tous les niveaux en simple vitrage non isolant	6	bois	-	-	-	0,52	0,52	-

Nous n'avons pas pris en compte de protections solaires intérieures car nous n'avons aucune donnée d'entrée précise à ce sujet (peu d'impact sur les résultats).

1.2.2.2 - Bâtiment rénové

Les hypothèses pour le bâtiment rénové sont les mêmes que celles utilisées pour la simulation thermique dynamique. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous :

L

Menuiserie	Commentaire / Localisation	Performance programme	Performance projet							
		Uw	Uw	Matériau	Ug	TLg	Sg	TLw	Sw	% de clair
		W/m ² .K	W/m ² .K		W/m ² .K	%	%	%	%	
Vitrage clair	Toutes menuiseries verticales du bâtiment	1,30	1,29	bois	1,0	0,76	0,57	0,57	0,44	75
Verrière	Verrière du patio	1,30	1,92	Aluminium	1,1	0,6	0,31	0,48	0,25	80

Les protections solaires seront de type store toile extérieur zippé. Elles sont présentes dans la grande majorité des locaux à l'exception par exemple du grand salon, de la salle du conseil et des locaux du socle.

1.2.3 - Perméabilité à l'air

1.2.3.1 - Bâtiment existant

Pour le bâtiment existant, nous avons retenu dans notre calcul thermique réglementaire une valeur équivalente à des fenêtres étanches soit $Q_{4Pa-surf} = 3 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$.

1.2.3.2 - Bâtiment rénové

Pour le bâtiment rénové, nous avons retenu dans notre calcul thermique réglementaire la valeur de perméabilité à l'air « par défaut », soit $Q_{4Pa-surf} = 1,7 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$.

1.3 - Systèmes techniques

1.3.1 - Eclairage

1.3.1.1 - Bâtiment existant

D'après le document « ANNEXE 1_ DAFT 170720 » (page 32), l'installation d'éclairage est principalement composée de spots encastrés, de tubes fluorescents et d'appliques murales. Aucune information n'a été donnée concernant la gestion de l'éclairage. Le tableau ci-dessous récapitule les hypothèses prises en compte dans notre calcul. Nous avons pris en compte une densité de l'éclairage de 2,8 W/m² pour 100 Lux.

Nom / type de local selon programme	Type de local selon méthode RT	Niveau d'éclairage moyen	Puissance installée (dont 5% pour auxiliaires)	Commande / gestion
Vestiaires	Sanitaires collectifs	120	3,6	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour
Sanitaires	Sanitaires collectifs	120	3,6	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour
Salle de reunion 300 lux	Salle de réunion	300	8,9	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour
Salle de reunion 200 lux	Salle de réunion	200	5,9	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour
Salle de reception	Salle de réunion	200	5,9	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour
Hall	Circulation ou accueil	200	5,9	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour
Espace repas	Circulation ou accueil	200	5,9	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour
Espace de convivialité 500 lux	Salle de réunion	500	14,7	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour
Espace de convivialité 300 lux	Salle de réunion	300	8,9	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour
Espace de convivialité 200 lux	Salle de réunion	200	5,9	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour
Bureau	Bureau	300	8,9	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour
LNC	Circulation ou accueil	120	3,6	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Gestion manuelle avec la lumière du jour

1.3.1.2 - Bâtiment rénové

Les hypothèses pour le bâtiment rénové sont les mêmes que celles utilisées pour la simulation thermique dynamique. Elles sont présentées dans le tableau ci-après. Nous avons pris en compte une densité de l'éclairage de 1,6 W/m² pour 100 Lux.

Nom / type de local selon programme	Usage RT	Uniformité	Niveau d'éclairage moyen	Puissance installée (dont 5% pour auxiliaires)	Commande / gestion
Vestiaires	Sanitaires collectifs	0,4	120	2,0	Allumage et extinction par détection de présence Gestion impossible avec la lumière du jour
Sanitaires	Sanitaires collectifs	0,4	120	2,0	Allumage et extinction par détection de présence Gestion impossible avec la lumière du jour
Salle de reunion 300 lux	Salle de réunion	0,6	300	5,0	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur + détecteur de présence Extinction auto en fonction du seuil
Salle de reunion 200 lux	Salle de réunion	0,4	200	3,4	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur + détecteur de présence Extinction auto en fonction du seuil
Salle de reception	Salle de réunion	0,4	200	3,4	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur + détecteur de présence Extinction auto en fonction du seuil
Hall	Circulation ou accueil	0,6	200	3,4	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur Extinction auto en fonction du seuil
Espace repas	Circulation ou accueil	0,6	200	3,4	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur + détecteur de présence Extinction auto en fonction du seuil
Espace de convivialité 500 lux	Salle de réunion	0,6	500	8,4	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur + détecteur de présence Extinction auto en fonction du seuil
Espace de convivialité 300 lux	Salle de réunion	0,6	300	5,0	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur + détecteur de présence Extinction auto en fonction du seuil
Espace de convivialité 200 lux	Salle de réunion	0,6	200	3,4	Allumage : interrupteur Extinction : interrupteur + détecteur de présence Extinction auto en fonction du seuil
Bureau	Bureau	0,4	300	5,0	Allumage : interrupteur Extinction : Détecteur de présence Extinction auto en fonction du seuil
LNC	Circulation ou accueil	0,6	120	2,0	Allumage et extinction par détection de présence Gestion impossible avec la lumière du jour

1.3.2 - Chauffage et Refroidissement

1.3.2.1 - Bâtiment existant

D'après le document « ANNEXE 1_ DAFT 170720 » (page 33) :

- La production de chauffage est réalisée par deux sous-stations alimentées par la chaufferie de l'école voisine. Nous avons considéré que cette dernière était une chaufferie gaz de 400 kW datant des années 2000.
- L'émission de chaleur et de refroidissement est réalisée par un plancher chauffant pour le niveau RDC et par des radiateurs à eau chaude pour les niveaux supérieurs.

1.3.2.2 - Bâtiment rénové

La production de chauffage sera indépendante du bâtiment voisin et sera composée d'une pompe à chaleur Eau-Eau puisant ses calories dans l'eau d'une nappe phréatique à proximité directe.

L'émission de chaleur et de refroidissement sera réalisée par :

- Des radiateurs à eau chaude pour les vestiaires ;
- Des batteries chaudes et froides dans la centrale de traitement de l'air pour le hall ;
- Et des ventilo-convecteurs pour la plupart des autres locaux.

1.3.3 - Ventilation

1.3.3.1 - Bâtiment existant

En l'absence de données d'entrées fiabilisées sur les équipements et réseaux de ventilation ainsi que de leur état, nous avons considéré le bâtiment comme non ventilé mécaniquement. Cela a peu d'impact sur le calcul et dans ce type de bâtiment ancien nous retrouvons généralement des installations de ventilation insuffisantes. Nous avons donc considéré qu'elle se faisait de façon naturelle par ouverture de fenêtres et grâce aux infiltrations d'air.

1.3.3.2 - Bâtiment rénové

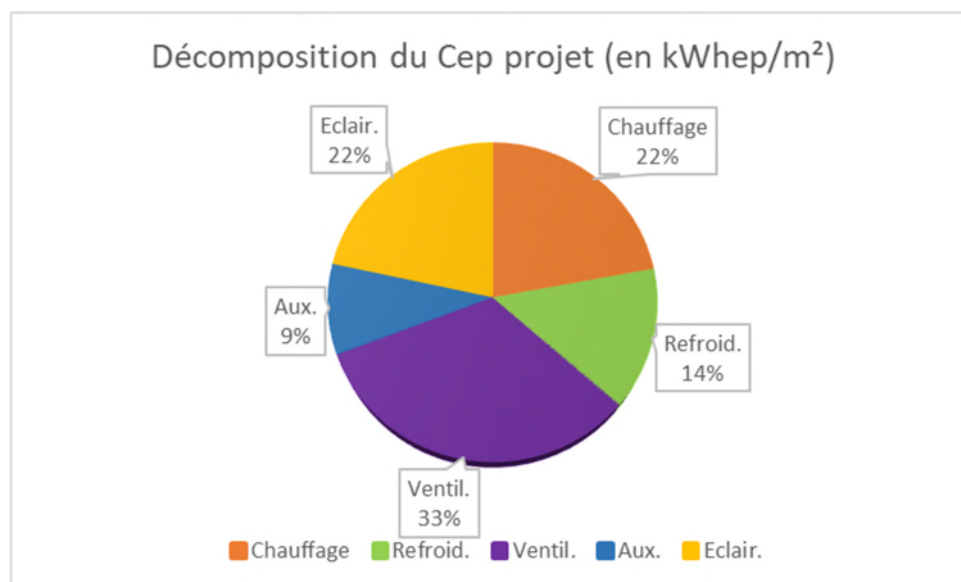
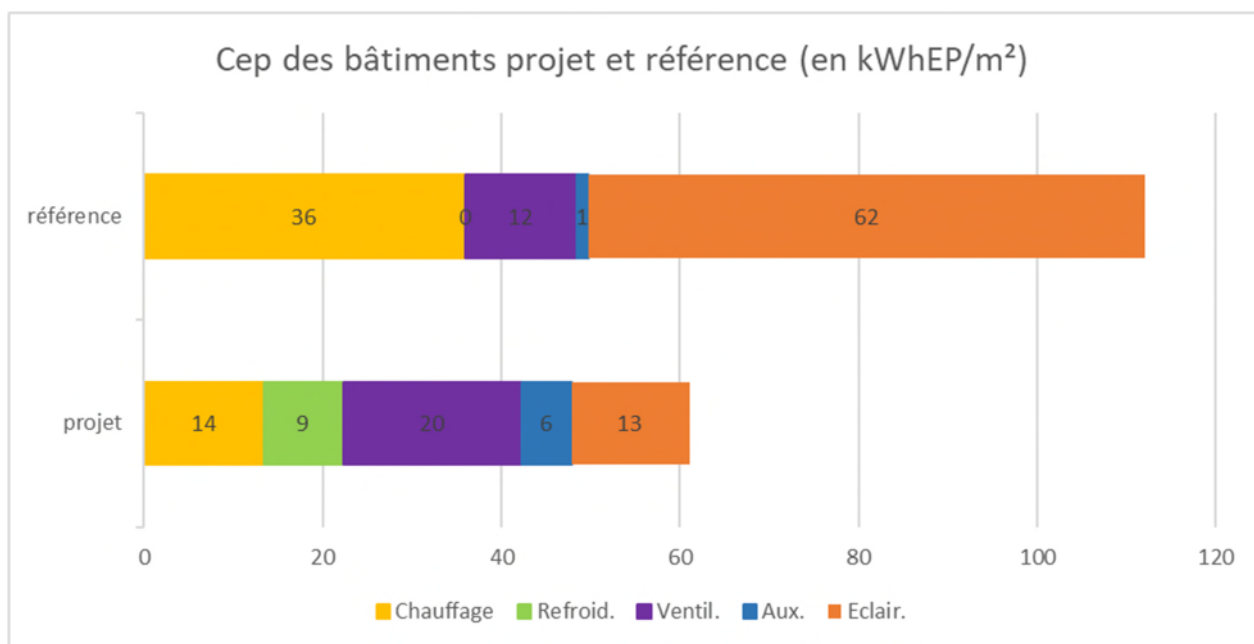
La ventilation sera de type double flux avec récupération d'énergie sur l'air extrait – efficacité de récupération d'énergie sur l'air extrait supérieure à 80%.

2 - RESULTATS DE L'ETUDE

2.1 - Résultats RT_{existant}

Les résultats sont très satisfaisants et remplissent les conditions pour obtention d'un bâtiment conforme à cette réglementation qui concerne la rénovation de bâtiments existants. Les résultats RT Existant sont les suivants :

	Ubât / Ubât max	Cep / Cep réf	Tic / Tic réf	Cep / Cep réf BBC rénovation
Hotel de ville Annecy	(W/m ² .K)	(kWh _{ep} /m ² SHON RT)	°C	(kWh _{ep} /m ² SHON RT)
	0,504 .../...1,037	61,1 .../...112,1	27,93 .../...31,85	61,1 .../...67,3
	Gain de 51,40 %	Gain de 45,5 %	-	Gain de 9,2 %



Le rapport complet du logiciel de calcul est joint en annexe.

www.egis-group.com



Annexe 6.3

2023.05 – HDV Annecy DCE – RSET_RTEx

17 pages



Réglementation Thermique Existante

Fichier standardisé des caractéristiques thermiques d'une construction **Existante**
(en vue de la synthèse d'étude thermique, du contrôle et du diagnostic de performance énergétique)

Fiche générée selon le schéma version : **2.3** - et la feuille de style version : **3.0b1**

-- Version shéma en production : **V2.2** du 21/02/2011 -- Version XSL (feuille style) : **V2.5** du 23/02/2011 --

(Identifiant Fiche : Pleiades2023011994982224 - Date de dépôt :)

Etude du : 19/01/2023

Pleiades, version 5.22.12.0

- [Données administratives](#)

FEUILLET(S) BATIMENT(S) :

- Bâtiment : '**Bâtiment 1**'
 - [Données générales sur le bâtiment](#)
 - [Données sur l'enveloppe thermique](#)
 - [Données sur les parois principales](#)
 - [Données générales sur les équipements thermiques du bâtiment](#)

FEUILLET EQUIPEMENT :

- Bâtiment : '**Bâtiment 1**' - Zone 1 - ID : 1
 - [Données sur les équipements de ventilation](#)
 - [Données sur les équipements de chauffage](#)
 - [Données sur les équipements de froid](#)
 - [Données sur l'ECS](#)
 - [Données sur l'éclairage](#)

FEUILLET GENERATION :

- Bâtiment : '**Bâtiment 1**'
 - [Générateurs principaux \(état initial\)](#)
 - [Générateurs principaux de froid \(état initial\)](#)
 - [Projet : Nouveaux générateurs mis en place affectés au chauffage et à la production sanitaire](#)
 - [Projet : Nouveaux générateurs de froid](#)
 - [Générateurs Photovoltaïques intégrés au bâtiment](#)

Légende des couleurs (valeurs fictives)

Correspond à une obligation de fourniture de données. Le renseignement du champ est imposé pour la validation informatique des formats des fichiers XML fournis par les logiciels	105.2
Correspond à des données obligatoires mais non imposées pour la validation informatique des formats des fichiers XML fournis par les logiciels (cas des test de sensibilité)	95
Pas de données attendues ou données reportées depuis une autre cellule ou unités	107

DONNEES ADMINISTRATIVES

MAÎTRE D'OUVRAGE

Nom ou raison sociale : Attention OBLIGATOIRE dans le cadre réglementaire !
Adresse : /
Contact : tél - courriel : -

MAÎTRE D'OEUVRE

Nom :
Adresse : /
Contact : tél - courriel : -

AUTEUR ÉTUDE THERMIQUE

Nom :
Adresse : /
Contact : tél - courriel : -
Date étude thermique : **19/01/2023**
Editeur du logiciel : **IZUBA énergies**
Nom du logiciel : **Pleiades**
Version du logiciel : **5.22.12.0**
Version du moteur Th-CEex : **1.0.3**

BUREAU DE CONTRÔLE

Nom :
Adresse : /
Contact tél :

OPÉRATION :

Attention un des champs obligatoires de la zone "Opération" est vide !

Nombre de feuillets "bâtiments" : 1
Nombre de feuillets "équipements" : 1
Nombre de feuillets "générateurs" : 1

FEUILLET BATIMENT (Bâtiment 1)

1 - DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE BÂTIMENT (BÂTIMENT 1)

Identifiant	Bâtiment 1 - (Bâtiment 1)
Usage principal	Immeuble Bureaux
Surface utile ou habitable (m ²)	7363.89
dont surface de type CE1 (m ²)	7363.89
dont surface de type CE2 (m ²)	0
dont surface climatisée (m ²)	7363.89
SHON rénovée (m ²)	7931.27
Année de la construction	1855
Nombre de logements	0
Nombre de zones	1
Nombre de groupes	1

Les travaux sont-ils soumis à la réglementation thermique globale ? oui

	Coût des travaux (Euros TTC)	Valeur conventionnelle du bâtiment (Euros TTC)
Données économiques	0	0

Les travaux de rénovation s'accompagnent-ils d'un changement d'usage ? non

L'ensemble du bâtiment avant rénovation était-il utilisé ? oui

L'ensemble du bâtiment avant rénovation était-il chauffé ou refroidi ? oui

Résultats du calcul de la consommation conventionnelle d'énergie (Cep) du bâtiment

Consommations en énergie primaire (kWh-ep/m ² SHON)	Initial (a)	Projet (b)	Ecart du projet par rapport à l'état initial		Référence (c)	Ecart du projet par rapport à la référence	
			(b - a)	(b - a)/a %		(b - c)	(b - c)/c %
Coefficient Cep	161,45	61,05	-100,39	-62,18%	112,13	-51,08	-45,55%

Résultats intermédiaires (consommations en énergie finale)

Consommations (kWh)	Initial (a)	Projet (b)	Ecart du projet par rapport à l'état initial		Référence (c)	Ecart du projet par rapport à la référence	
			(b - a)	(b - a)/a %		(b - c)	(b - c)/c %
Consommation totale électrique	95590,212	187682,059	92091,85	96,34%	344711,923	-157029,864	-45,55%
Consommation totale bois	0	0	--	--	0	0	-
Consommation totale autre type	1033848,585	0	-1033848,58	-100,00%	0	0	-
dont chauffage électrique	0	41479,297	--	--	110890,18	-69410,883	-62,59%
dont chauffage bois	0	0	--	--	0	0	-
dont chauffage autres sources	1033848,585	0	-1033848,58	-100,00%	0	0	-
dont refroidissement électrique	0	27061,606	--	--	0	27061,606	Infinity%
dont refroidissement autres sources	0	0	--	--	0	0	-
dont ECS électrique	0	0	--	--	0	0	-
dont ECS bois	0	0	--	--	0	0	-
dont ECS autres sources	0	0	--	--	0	0	-
dont auxiliaires ventilation	0	61089,201	--	--	38054,711	23034,49	60,53%
dont auxiliaires de génération (1)	0	17341,193	--	--	4205,416	13135,777	312,35%
dont auxiliaires de distribution (2)	0	0	--	--	0	0	-
dont éclairage	95590,212	40710,763	-54879,45	-57,41%	191561,617	-150850,854	-78,75%
Production d'électricité à demeure	0	0	--	--	0	0	-

(1) auxiliaires associés aux générateurs de chaud (chauffage, ECS) et de froid

(2) auxiliaires de distribution (chauffage, ECS, refroidissement) et émetteurs locaux

Résultats intermédiaires (besoins thermiques)

Besoins (kWh)	Initial (a)	Projet (b)	Ecart du projet par rapport à l'état initial		Référence (c)	Ecart du projet par rapport à la référence	
			(b - a)	(b - a)/a %		(b - c)	(b - c)/c %
Besoins de chaud (1)	888579,498	176074,127	-712505,37	-80,18%	271685,551	-95611,424	-35,19%
Besoins de froid (1)	0	80970,305	--	--	0	80970,305	Infinity%
Besoins thermique ECS (1)	0	0	--	--	0	0	-
Pertes totales de génération distribution stockage et émission	145269,086	-188502,423	-333771,51	-229,76%	-160790,576	-27711,847	17,23%

(1) en amont de la génération pertes de stockage, distribution, ...incluses

Utilisation des énergies renouvelables

Taux de couverture solaire des consommations de chauffage	%	0
Taux de couverture solaire des consommations d'ECS	%	0
Taux de couverture solaire de l'ensemble des consommations de chauffage et d'ECS	%	0
Taux de couverture par la biomasse de la consommation d'énergie pour le chauffage	%	-
Production d'électricité à demeure par m ² de SHON	kWh _{ep} /m ²	0

Résultats des calculs des températures d'été (Tic) des groupes, locaux ou zones de type CE1

Partie de bâtiment de type CE1	Unité	Tic (a)	Tic Réf (b)	(a-b)
Groupe 1	°C	29,41	31,85	-2,44

Art	Résultats de l'étude de conformité du bâtiment	Conformité à la RT
art 12.1	Estimation du Cep _{initial}	Conforme
art 12.1	respect du Cep (Cep ref et Cep max)	Conforme
art 12.1	respect du Tic	Conforme
art 12.1	respect des caractéristiques minimales	Vérifié

DONNÉES SPÉCIFIQUES AUX LABELS "HAUTE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE RÉNOVATION"

Niveau de performance : **BBC réno 2009 tertiaire**

Données label	unité	Projet (a)	Objectif label (b)	Ecart au label (a-b)
Coefficient Cep	kWh-ep/m ² SHON	61,05	67,28	-6,23

2 - DONNÉES SUR L'ENVELOPPE THERMIQUE DU BÂTIMENT (BÂTIMENT 1)

► Synthèse des caractéristiques d'isolation et d'étanchéité à l'air de l'enveloppe

Transmission surfacique ou linéique moyenne W/m ² .K	Initial (a)	Projet (b)	Ecart (b-a)	Référence (c)	Ecart (b-c)	Sensibilité du coefficient C (**)
Ubât (hiver)	1.37	0.5	-0.87	0.69	-0.187	
Ubât-max		0.5		-		
Umoy Parois verticales opaques (A ₁)	0.82	0.18	-0.64	0.36	-0.182	-
Umoy Autres planchers hauts et toitures (A ₂)	0	0	0	0	0	-
Umoy Planchers hauts en béton ou en maçonnerie (*) (A ₃)	0.16	0.11	-0.05	0.27	-0.162	-
Umoy Planchers bas (A ₄)	0.22	0.21	-0.01	0.27	-0.06	-
Umoy Portes (A ₅)	0	0	0	0	0	-
Umoy Parois vitrées non résidentiel (A ₆)	5.56	1.44	-4.13	2.1	-0.664	-
Umoy Parois vitrées résidentiel (A ₇)	0	0	0	0	0	-
Transmission linéique moyenne W/m.K	Initial (a)	Projet (b)	Ecart (b-a)	Référence (c)	Ecart (b-c)	Sensibilité du coefficient C (**)
Liaisons plancher bas avec mur A ₄ (L ₆)	0.25	0.25	0	0.5	-0.247	-
Liaisons plancher intermédiaire ou sous comble aménageable avec mur (L ₉)	0.09	0.09	0	0.9	-0.81	-
Liaisons plancher haut A ₃ avec mur (L ₁₀)	0.04	0.04	0	0.9	-0.865	-
Autres ponts thermiques	0.37	0.37	0		0.371	-

(*) et plancher haut à base de tôles métalliques nervurées des bâtiments non résidentiels

(**) Effet sur le coefficient C exprimé en kWh ep/m² d'un Ubât diminué de 10%

Pertes thermiques en W/K	Initial (a)	Projet (b)	Ecart (b-a)/a	Référence (c)	Ecart (b-c)/c	Poids dans Ubât projet %
Parois verticales opaques (A ₁)	2278,54	491,51	-78,43%	994,07	-50,56%	12,85%
Autres planchers hauts et toitures (A ₂)	0	0	-	0	-	0%
Planchers hauts en béton ou en maçonnerie (A ₃)	288,9	196,23	-32,08%	490,58	-60%	5,13%
Planchers bas (A ₄)	402,38	391,2	-2,78%	502,98	-22,22%	10,23%
Portes (A ₅)	0	0	-	0	-	0%
Parois vitrées non résidentiel (A ₆)	6343,73	1637,24	-74,19%	2394,29	-31,62%	42,82%
Parois vitrées résidentiel (A ₇)	0	0	-	0	-	0%
Liaisons plancher bas avec mur A ₄ (L ₈)	42,81	42,81	0%	84,6	-49,4%	1,12%
Liaisons plancher intermédiaire ou sous comble aménageable avec mur (L ₉)	121,92	121,92	0%	614,57	-80,16%	3,19%
Liaisons plancher haut A ₃ avec mur (L ₁₀)	6,19	6,19	0%	159,18	-96,11%	0,16%
Autres ponts thermiques	936,61	936,61	0%		Infinity%	24,49%
Pertes totales des parois (Ht)	10421,08	3823,72	-63,31%	5240,28	-27,03%	100 %

Surfaces (m ²) et linéaires (m)	Initial (a)	Projet (b)	Ecart (b-a)	Référence (c)	Ecart (b-c)
Surface totale des parois	13893,54	13806,53	-87,01	13806,53	0
dont parois verticales opaques (A ₁)	2778,71	2761,31	-17,4	2761,31	0
dont planchers hauts et toitures (A ₂)	0	0	0	0	0
dont planchers hauts en béton ou en maçonnerie (A ₃)	1816,98	1816,98	0	1816,98	0
dont planchers bas (A ₄)	1862,87	1862,87	0	1862,87	0
dont portes (A ₅)	0	0	0	0	0
Parois vitrées verticales	827,99	827,99	0	827,99	0
dont parois vitrées horizontales	312,13	312,13	0	312,13	0
dont total parois sans plancher bas	5735,83	5718,42	-17,4	5718,42	0
Linéaire totaux de pont thermique (m)	4225,33	4225,33	0	3252,36	972,97
dont liaisons plancher bas avec mur (L ₈)	169,2	169,2	0	169,2	0
dont liaisons plancher intermédiaire ou sous comble aménageable avec mur (L ₉)	1354,71	1354,71	0	682,86	671,85
dont liaisons plancher haut A ₃ avec mur (L ₁₀)	176,87	176,87	0	176,87	0
dont autres liaisons	2524,55	2524,55	0		301,12

	Initial (a)	Projet (b)	Ecart (b-a)	Référence (c)	écart (b-c)	Sensibilité du coefficient C (*)
Coefficient de perméabilité	3	1,7	-1,3	1,7	0	

(*) Si la valeur initiale est supérieure à 0,5 m³/h.m², effet sur le coefficient C exprimé en kWh ep/m² d'une perméabilité à l'air diminuée de 0,5 m³/h.m².

Art	Résultats de l'étude de conformité du bâtiment	Conformité à la RT
art 43	Isolation minimale des murs en contact avec l'extérieur ou avec le sol	Vérfifié
art 43	Isolation minimale des murs en contact avec un volume non chauffé	Vérfifié
art 43	Isolation minimale des planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	Vérfifié
art 43	Isolation minimale des planchers bas donnant sur un vide sanitaire ou sur un volume non chauffé	Vérfifié
art 43	Isolation minimale des planchers haut en béton ou en maçonnerie, et toitures en tôles métalliques étanchées	Vérfifié
art 43	Isolation minimale des planchers hauts en couverture en tôles métalliques	Vérfifié
art 43	Isolation minimale des autres planchers hauts	Vérfifié
art 43	Isolation minimale des fenêtres et portes-fenêtres prises nues donnant sur l'extérieur	Vérfifié
art 43	Isolation minimale des façades rideaux	Vérfifié
art 43	Isolation minimale des coffres de volets roulants	Vérfifié
art 43	Isolation minimale des planchers sur terre-plein	Vérfifié
art 44	Respect du Ubât max	Vérfifié
art 45	Respect de la protection patrimoine	Vérfifié

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

Surface totale des baies (en m ²)	Projet (a)	dont avec protection mobile	dont avec masques proche	Référence (b)	écart (a-b)
verticales Sud	169,3	82,24	169,3	169,3	0
verticales Ouest	221,16	93,47	221,16	221,16	0
verticales Nord	168,22	81,76	168,22	168,22	0
verticales Est	269,32	126,66	269,32	269,32	0
horizontales ou inclinées	312,13	0	312,13	312,13	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	0,27	0	0,28	0,17
verticales Ouest	0,29	0	0,26	0,17
verticales Nord	0,27	0	0,25	0,15
verticales Est	0,3	0	0,27	0,16
horizontales ou inclinées	0,4	0	0,24	0,24

Etude paramétrique standardisée sur les apports solaires

► Synthèse sur l'inertie thermique du bâtiment

Inertie thermique quotidienne	identification	Classe initiale	Classe du Projet	Evolution
la plus faible du bâtiment (projet)	Groupe 1	Moyenne	Moyenne	Identique
La plus forte du bâtiment (projet)	Groupe 1	Moyenne	Moyenne	Identique

► Synthèse des caractéristiques thermiques d'été des bâtiments ou parties de bâtiments de type CE1 qu'ils soient climatisés ou non

surface totale des baies (en m ²)	locaux de sommeil		locaux de passage	autres locaux	
	exposés BR1	exposés BR2 ou BR3		exposés BR1	exposés BR2 ou BR3
verticales Sud	0	0	81,64	87,66	0
verticales Ouest	0	0	101,08	120,08	0
verticales Nord	0	0	79,05	89,17	0
verticales Est	0	0	74,52	194,79	0
horizontales ou inclinées	0	0	312,13	0	0

Protection solaire des baies l'été	locaux de sommeil		locaux de passage	autres locaux	
	exposés BR1	exposés BR2 ou BR3		exposés BR1	exposés BR2 ou BR3
verticales Sud	pas de baie	pas de baie	facteur solaire max = 0,41	facteur solaire max = 0,2	pas de baie
verticales Ouest	pas de baie	pas de baie	facteur solaire max = 0,42	facteur solaire max = 0,23	pas de baie
verticales Nord	pas de baie	pas de baie	facteur solaire max = 0,42	facteur solaire max = 0,24	pas de baie
verticales Est	pas de baie	pas de baie	facteur solaire max = 0,42	facteur solaire max = 0,42	pas de baie
horizontales ou inclinées	pas de baie	pas de baie	facteur solaire max = 0,24	pas de baie	pas de baie

Art.	Résultats de l'étude de conformité du bâtiment	Conformité à la RT
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

3 - DONNÉES SUR LES PAROIS PRINCIPALES (BÂTIMENT 1)

Traitements thermiques les plus représentatifs de l'enveloppe

▶ Parois opaques :

Type paroi	Nature paroi	Libellé paroi	Epaisseur isolant	Résistance thermique isolant	Origine de la donnée	Surface totale	U initial	U paroi	Poids relatif dans Ubât	U réf ai	écart U paroi - ai
			cm	m ² .K/W	alphanum	m ²	W/m ² .K	W/m ² .K	%	W/m ² .K	W/m ² .K
Parois verticales	mur extérieur	HDV ANNECY - 02 - Mur extérieur RDC ITI	16	4,21	Marquage CE système 1+	2761,03	-	0,18	13	0,36	-0,18
Planchers hauts	terrasse	HDV ANNECY - 06 - Toiture	34	8,95	Marquage CE système 1+	1817,25	-	0,11	5,23	0,36	-0,25
Planchers bas	terre plein	HDV ANNECY - 03 - Plancher bas sur terre-plein	0	0	Marquage CE système 1+	1862,87	0,22	0,21	10,23	0,27	-0,06

▶ Parois vitrées :

Type paroi vitrée	Fermeture	Ug vitrage ou type vitrage	Type de menuiserie	Origine de la donnée	Surface totale	U initial	U paroi vitrée (U _w ou U _{j/n})	Poids relatif dans Ubât	U réf (ai)	écart U paroi - ai
		W/m ² .K					-			
code	avec/sans	W/m ² .K	-		m ²	W/m ² .K	W/m ² .K	%	W/m ² .K	W/m ² .K
Fenêtre de toit	sans	1,73	alu	Document d'avis technique ou équivalent européen	312,13	-	1,78	14,53	2,1	-0,32
Fenêtre	avec	1		Calcul Th-Bât	32,6	-	1,29	1,1	2,1	-0,81
Fenêtre	avec	1		Calcul Th-Bât	30,89	-	1,3	1,05	2,1	-0,8
Fenêtre	sans	1		Calcul Th-Bât	31,5	-	1,23	1,01	2,1	-0,87
Fenêtre	avec	1		Calcul Th-Bât	31,94	-	1,21	1,01	2,1	-0,89
Fenêtre	avec	1		Calcul Th-Bât	29,64	-	1,29	1	2,1	-0,81
Fenêtre	sans	1		Calcul Th-Bât	29,4	-	1,23	0,95	2,1	-0,87
Fenêtre	sans	1		Calcul Th-Bât	28	-	1,27	0,93	2,1	-0,83
Fenêtre	avec	1		Calcul Th-Bât	25,27	-	1,3	0,86	2,1	-0,8
Fenêtre	sans	1		Calcul Th-Bât	23,66	-	1,28	0,79	2,1	-0,82

▶ Liaisons :

Type de liaison	Linéaires	Psi initial	Psi liaison	poids relatif dans Ubât	réf U	écart Ψ liaison - Ψ réf
	m	W/m.K	W/m.K	%	W/m ² .K	W/m ² .K
mur de façade avec plancher bas	169,19	0,25	0,25	1,11	0,5	-0,25
	682,86	0,09	0,09	1,61	0,9	-0,81
mur de façade avec plancher intermédiaire	671,84	0,09	0,09	1,58	0,9	-0,81
	176,88	0,04	0,04	0,19	0,9	-0,86
mur de façade avec plancher haut	224,67	0,37	0,37	2,17	0	0,37
	224,65	0,37	0,37	2,17	0	0,37
mur de façade avec refend	875,62	0,4	0,4	9,16	0	0,4
	523,36	0,4	0,4	5,47	0	0,4
mur de façade avec menuiseries	523,36	0,4	0,4	5,47	0	0,4

4 - DONNÉES GÉNÉRALES SUR LES ÉQUIPEMENTS THERMIQUES DU BÂTIMENT (BÂTIMENT 1)

Équipements les plus représentatifs du bâtiment

► Ventilation

Existe-t-il dans le bâtiment des équipements particuliers de ventilation ? (si oui, liste ci-dessous)

Déperditions sur l'ensemble du bâtiment

	unité	Initial (a)	Projet (b)	Ecart (b-a)	Référence (c)	Ecart (b-c)
Ventilation hors perméabilité	W/K/m ²	0,4	0,58	0,18	0,39	0,19
Ventilation avec perméabilité	W/K/m ²	0,62	0,73	0,11	0,53	0,19
Déperditions totales	W/K/m ²	1,93	1,21	-0,73	1,19	0,02

► Centralisation des modes de production :

	Initial	Projet	Référence
Mode de production du chauffage	central inter bâtiment	central inter bâtiment	central inter bâtiment
Mode de production de froid			
Mode de production d'ECS	individuel (ou par zone)	individuel (ou par zone)	individuel (ou par zone)

► Réseaux primaires de distribution de chauffage

► Réseaux primaires de distribution de froid

► Suivi de consommations du bâtiment projet

Bâtiment usage autre que habitation, de plus de 400 m²

Indicateurs de durée de fonctionnement de la ventilation :

- Dispositifs de suivi du fonctionnement des centrales de ventilation : **GTB**

Indicateurs de consommation de chauffage :

- Dispositifs de suivi des consommations de chauffage : **GTB**
- Mesure de température intérieure par partie de réseau : **locaux principaux**

Indicateurs de consommation d'eau chaude sanitaire :

- Il y a t-il des équipements centralisés de production ? **non**

Indicateurs de consommation climatisation :

- Il y a t-il des équipements de climatisation : **oui**
- dispositif de suivi de consommations de climatisation : **oui**
- Mesure température intérieure par partie de réseau : **aucun**

Indicateurs de consommation d'éclairage :

- La surface éclairée dépasse-t-elle 1000 m² ? **oui**
- Dispositif de suivi de consommations d'éclairage ? **oui**

► Etude paramétrique standardisée sur les équipements du bâtiment pris dans leur ensemble :

Etude paramétrique standardisée	Unité	Sensibilité du coefficient C
Puissance totale des ventilateurs diminuée de 20%	kWh ep/m ²	
Amélioration de la classe de perméabilité des réseaux aérauliques (1)		
Amélioration de 1K de la variation spatio temporelle des émetteurs de chaud		
Puissances des moteurs des ventilo-convecteurs diminuée de -10% (chaud et froid)		
Amélioration de la classe d'isolation réseau chaud (7)		
Amélioration de 1K de la variation spatio temporelle des émetteurs de froid		
Amélioration de la classe de température de réseau froid		
Amélioration de la classe d'isolation réseau ECS (2)		
Rendement des générateurs amélioré de 10% (3)		
Gestion de chaufferie la plus performante (4)		
Puissance totale éclairage installée diminuée de 10 %		
Gestion de l'éclairage la plus performante (5)		

- (1) recours à la classe immédiatement supérieure à celle du projet
 (2) recours à une classe immédiatement supérieure pour chaque élément du réseau
 (3) s'applique à tous les générateurs du bâtiment hors ceux à effet Joule : combustion, thermodynamiques
 (4) si la chaufferie comprend plusieurs générateurs
 (5) recours à des dispositifs de gestion éclairage de chaque local le plus performant selon l'usage du local
 (6) la température de distribution en mode chaud, Temp_distribution_ch possède 3 classes (cf p31 du manuel utilisation du coeur de calcul). Le test de sensibilité est réalisé selon le tableau suivant :

Valeur projet	Valeur prise pour le test
1 = Basse	2 = Moyenne
2 = Moyenne	1 = Basse
3 = Haute	2 = Moyenne

(7) la classe testée est améliorée d'une classe (exemple : 2->3) jusqu'à la classe 8 qui ne change pas. L'amélioration porte sur tous les réseaux du bâtiment qu'ils soient intérieurs -ClasseIsolant_int_ch- ou extérieurs -ClasseIsolant-ext_ch-.

FEUILLET EQUIPEMENT (Bâtiment 1 - ID : 1)


Opération	
Bâtiment	Bâtiment 1
Nom zone	Zone 1
Code usage de la zone	Immeuble Bureaux
Surface totale utile de la zone (m ²)	9057.04
dont surface type CE1 (m ²)	9057.04
dont surface type CE2 (m ²)	0
dont surface climatisée (m ²)	9057.04

1 - DONNÉES SUR LES ÉQUIPEMENTS DE VENTILATION (BÂTIMENT 1)
► Système initial de ventilation (par surfaces desservies)

	unité	Situation initiale
Ouverture de fenêtres	m ²	7363.89

► Etat de l'étanchéité de la zone (par surfaces desservies) :

	unité	Situation initiale
Fenêtres sans joints et cheminée sans trappe de fermeture	m ²	4909.26
Fenêtres sans joints ou cheminée sans trappe de fermeture	m ²	-
Fenêtre avec joints (habitation)	m ²	-
Fenêtres avec joints et ventilation autre que par ouverture de fenêtre (hors habitat)	m ²	-
Fenêtres sans joints ou ventilation par ouverture fenêtre (hors habitat)	m ²	2454.63

Les travaux de rénovation thermique ont-ils porté sur la ventilation ? oui
► Type de ventilation mis en place par surfaces desservies :

Dénomination commerciale principale du système de ventilation :

	unité	Situation initiale
Mécanique double flux	m ²	7363.89

► Entrée d'air :

	Projet (a)	Référence (b)	Ecart (a-b)
Somme des modules d'entrée d'air (débit sous 20 Pa en m ³ /h)	0	0	0

► Ventilation des locaux et groupe de locaux principaux :

Usage du local	Nombre total de locaux	Débites d'hygiène requis (m ³ /h)	Débites max spécifiques (m ³ /h)	Débites mini spécifiques (m ³ /h)	Gestion de la ventilation	Réduction des débits	Coefficient de dépassement
	0	0 m ³ /h	31675 m ³ /h	0 m ³ /h	Autre	1,3	1
	0	0 m ³ /h	19290 m ³ /h	0 m ³ /h	Autre	1,3	0
	0	0 m ³ /h	3250 m ³ /h	0 m ³ /h	Non Résidentiel : Aucun système	1	0

► Réseaux de ventilation :

	Unité	Projet (a)	Référence (b)	écart (a-b)
Type principal de réseau de ventilation	-	Autres cas	Autres cas	
Classe principale de perméabilité	-	Autres cas	Autres cas	
Valeur Certifiée	-	-		
Type de centrale de traitement d'air	-	Centrale double flux hygiénique à débit soufflé et extrait constant sans recyclage (DF)		
Puissance totale ventilateur(s) (puissance totale de la zone)	W	2800	4860.17	-2060.17
Puissance ventilateur(s) inoccupation (puissance totale de la zone)	W	0	0	0

La puissance totale correspond au total de tous les réseaux de la zone

► Echangeur :

 Marque échangeur principal : **valeur par défaut**

Dénomination commerciale échangeur : -

 Efficacité échangeur principal : **0.8**

Origine de la donnée : **non indiquée**

Débit total repris par échangeur : **0 m³/h**

Bypass de l'échangeur : **Arrêt manuel ou automatique de l'échangeur hors période de chauffe**

Puissance auxiliaire échangeur : **0 W**

2 - DONNÉES SUR LES ÉQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE (BÂTIMENT 1)

► Type d'énergie :

	Initial	Projet
électrique à effet joule	non	non
électrique thermodynamique	non	oui
gaz	oui	non
fioul	non	non
solaire	non	non
Réseaux chaleur	non	non
bois	non	non

► Type d'émetteurs : surface des locaux chauffés (m²)

	Initial	Projet
Sans émetteur de chaud	- m ²	- m ²
Radiateur	7195.19 m ²	126.8 m ²
Radiateur boucle monotube	- m ²	- m ²
Convecteur	- m ²	- m ²
Panneau rayonnant	- m ²	- m ²
Cassettes et tubes	- m ²	- m ²
Plafond rayonnant	- m ²	- m ²
Radiateur élect. accum.	- m ²	- m ²
Réseau aéraulique CTA	- m ²	- m ²
Plancher chauffant	1687.76 m ²	- m ²
Plancher chauffant solaire	- m ²	- m ²
Plafond chauffant	- m ²	- m ²
Ventilo convecteur	- m ²	8930.25 m ²
Autres	- m ²	- m ²

► Principaux émetteurs de chaud : caractéristiques

	Unité	Initial	Projet	Valeur de référence
Hauteur des locaux	-	Locaux de moins de 4m sous plafond	Locaux de moins de 4m sous plafond	Locaux de moins de 4m sous plafond
Classe de variation spatiale	-	Classe B	Classe B	Classe B
Variation spatiale	K	0	0	0
Type de régulation	-	-	Couple régulateur - émetteur ne permettant pas un arrêt total de l'émission	-
Précision des régulations	K	2,5	0,4	1,2
Certification des régulations	-			

► Autres émetteurs de chaud : caractéristiques

	Unité	Initial	Projet	Valeur de référence
Hauteur des locaux	-	Locaux de moins de 4m sous plafond	Locaux de moins de 4m sous plafond	Locaux de moins de 4m sous plafond
Classe de variation spatiale	-	Classe A	Classe B	Classe B
Variation spatiale	K	0	0	0
Type de régulation	-	-	-	-
Précision des régulations	K	2,5	0,4	1,2
Certification des régulations	-			

► Moteurs (ou auxiliaires) des ventilo-convecteurs en mode chaud - (si ventilo convecteur en mode chaud)

	Unité	Initial (a)	Projet (b)	Ecart (b-a)	Référence (c)	Ecart (b-c)
Puissance totale des moteurs	W	-	12	-	0	12
Type principal de gestion	-		ventilateur arrêté pendant la phase arrêt et régulé en fonction des besoins sinon		pas de ventilateurs	

► Distribution chauffage : caractéristiques du réseau principal (*) - (si réseau chauffage à eau)

	Unité	Initial (a)	Projet (b)	Ecart (b-a)	Référence (c)	Ecart (b-c)
--	-------	-------------	------------	-------------	---------------	-------------

Type réseau de distribution	-	Bitube	Bitube		Bitube	
Ancienneté du réseau	-	Radiateur à chaleur douce avant 1980	Autres émetteurs après 2000		Radiateur à chaleur douce après 2000	
Température de distribution à 100% de charge	-	80 °	70 °		60 °	
Gestion température départ	-	Temp. de départ constante	Temp. de départ fonction de la temp. extérieure		Temp. de départ fonction de la temp. extérieure	
Classe isolation extérieure du réseau	-	Nu à l'air libre	Nu à l'air libre		Isolation de classe 2	
Puissance totale circulateur	W	0	0	0	valeur par défaut	1
Vitesse circulateur	-	--	variable		constante	
Fonctionnement circulateur	-	--	fonctionnement permanent		avec arrêt si pas de demande	

► Programmation des intermittences de chaud

	Unité	Initial	Projet	Référence
Type de programmation	-	Horloge à heure fixe	Horloge à heure fixe	Horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance

► Générateurs principaux affectés à la production de chauffage : (voir feuillets générateurs)

3 - DONNÉES SUR LES ÉQUIPEMENTS DE FROID (SI CLIMATISATION) (BÂTIMENT 1)

► Type d'énergie :

	Initial	Projet
électrique thermodynamique		oui
gaz thermodynamique		non
réseau		non

► Type d'émetteurs de froid : surface des locaux climatisés (m²)

	Initial	Projet
Sans émetteur de froid	- m ²	- m ²
Ventilo-convecteur	- m ²	0 m ²
Réseau aéraulique - CTA	- m ²	- m ²
Plancher froid	- m ²	- m ²
Panneau rayonnant	- m ²	- m ²
Cassettes plafonnier	- m ²	- m ²
Plafond rayonnant	- m ²	- m ²
Autres	- m ²	- m ²

► Principaux émetteurs de froid : émetteurs de même type desservant la plus grande surface de locaux

	Unité	Initial	Projet	Valeur de référence
Classe de hauteur des locaux	-		Locaux de moins de 4m sous plafond	Locaux de moins de 4m sous plafond
Classe de variation spatiale	-	-	Classe B	-
Variation spatiale	K	-	0	0
Type de régulation froid	-	-	Régulation	Sans régulation
Type de précision de régulation	-	-	-	-
Précision des régulations	K	-	-0,4	0

► Moteurs (ou auxiliaires) des ventilo-convecteurs en mode froid - (si ventilo convecteur en mode froid)

	Unité	Initial (a)	Projet (b)	Ecart (b-a)	Référence (c)	Ecart (b-c)
Puissance totale des moteurs	W	-	12	-	0	12
Type principal de gestion	-		ventilateur arrêté pendant la phase arrêt et régulé en fonction des besoins sinon		pas de ventilateurs	

► Distribution du froid : caractéristiques du réseau principal (*) - (si réseau froid à eau)

	Unité	Initial (a)	Projet (b)	Ecart (b-a)	Référence	Ecart (b-c)
Type réseau de distribution	-		Bitube		Bitube	
Température de distribution	-		Basse		Basse	
Classe isolation intérieure du réseau	-		Isolation de classe 3		Isolation de classe 3	
Puissance totale circulateur	W	-	0	-	-1	1
Vitesse circulateur	-		variable		constante	
Fonctionnement circulateur	-		fonctionnement permanent		avec arrêt si pas de demande	

▶ Programmation des intermittences de froid

	Unité	Initial	Projet	Référence
Type de programmation	-		Horloge à heure fixe	Horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance

▶ Générateurs principaux affectés à la production de froid : ([voir feuillets générateurs](#))

4 - DONNÉES SUR L'EAU CHAUDE SANITAIRE (BÂTIMENT 1)

⋮ Eau chaude sanitaire non prise en compte

▶ Générateurs principaux affectés à la production d'eau chaude : ([voir feuillets générateurs](#))

5 - DONNÉES SUR L'ÉCLAIRAGE (BÂTIMENT 1)

Etat initial de l'éclairage

Accès à l'éclairage naturel	Usage des locaux	Type gestion de l'éclairage	Surface totale des locaux	Puissance installée (a)
Réf = d	-	Réf = 1	m ²	W
Impossible	Immeuble Bureaux	Interrupteur	4115,61	22962,56
Effectif	Immeuble Bureaux	Interrupteur	2842,81	21721,32

Puissance totale initiale : 44683.880000000005 W

Eclairage du projet

Accès à l'éclairage naturel	Usage des locaux	Type gestion de l'éclairage	Surface totale des locaux	Puissance totale installée (a)	Puissance totale de référence (b)	Ecart (a-b)
réf = d	-	Réf = 1	m ²	W	W	W
Effectif	Immeuble Bureaux	Gradateur et interrupteur + détecteur de présence	1997,88	10020,1	23974,57	-13954,47
Impossible	Immeuble Bureaux	Interrupteur et détecteur de présence	1848,65	3697,29	22183,75	-18486,46
Impossible	Immeuble Bureaux	Gradateur et interrupteur + détecteur de présence	1172,81	5377,09	14073,77	-8696,68
Impossible	Immeuble Bureaux	Gradateur et interrupteur	1094,15	3720,11	13129,81	-9409,7
Effectif	Immeuble Bureaux	Interrupteur et détecteur de présence	472,99	945,98	5675,88	-4729,9
Effectif	Immeuble Bureaux	Gradateur et interrupteur	371,94	1264,58	4463,24	-3198,66

Puissance totale installée : 25025.15 W

Puissance totale de référence : 83501.02 W

FEUILLET GENERATION (Bâtiment 1)

1 - ETAT INITIAL : GÉNÉRATEURS AFFECTÉS AU CHAUFFAGE ET À LA PRODUCTION SANITAIRE

Nombre de bâtiments ou zones du bâtiment desservies : 1

Bâtiment ou zones du bâtiment desservies	-	Tous	Bâtiment 1
Générateur maintenu après travaux	-		non
Type d'énergie	-		Gaz
Mode de production (chauf/ECS/mixte)	-		Chauffage seul
Type de générateur	-		chaudière au gaz
Ancienneté	-		de 1991 à 2000
Nombre de générateurs identiques	-		1
Puissance nominale unitaire	kW		400
Position génération (volume chauffé)	-		Production en volume chauffé
Générateur par défaut	-		Si Générateur à combustion
Catégorie de chaudière	-	Standard	
Rendement sur PCI à 100% charge	%	89.2	
Puissance intermédiaire	kW	8	
Rendement sur PCI à charge partielle	%	87.81	
Perte à charge nulle pour un écart de 30°	kW	4000	
Puissance veilleuse	W	0	
Ventilation du circuit de combustion	-	-	
Puissance des auxiliaires	W	0	
Type échangeur réseau urbain	-	Si chauffage urbain	
isolation réseau primaire de la sous-station	-		
isolation réseau secondaire de la sous-station	-	Si pompe à chaleur	
Type de PAC	-		
Puissance nominale à +7°	kW		
COP nominal plein charge	-		
COP nominal à -7° avec dégivrage	-		
Utilisation d'une loi d'eau chaude	-		
Type de régulation chaud	-		
Puissance des auxiliaires	W		

2 - GÉNÉRATEURS AFFECTÉS À LA PRODUCTION DE FROID (ETAT INITIAL) (BÂTIMENT 1)

- aucun -

3 - PROJET : NOUVEAUX GÉNÉRATEURS MIS EN PLACE AFFECTÉS AU CHAUFFAGE ET À LA PRODUCTION SANITAIRE

Nombre de bâtiments ou zones du bâtiment desservies : 1

Bâtiment ou zones du bâtiment desservies	-		Bâtiment 1
Type d'énergie	-		Electrique
Mode de production (chauf/ECS/mixte)	-		Chauffage et refroidissement
Type de générateur	-		thermodynamique
Marque du générateur	-	Tous	DAIKIN
Dénomination commerciale du générateur	-		Groupe Eau Glacée-Scroll. R407C. Standard
Nombre de générateurs identiques	-		1
Puissance nominale unitaire	kW		127,12
Position génération (volume chauffé)	-		Production en volume chauffé
Catégorie de générateur à combustion	-		
Catégorie prise en référence	-		
Rendement sur PCI à 100% charge	%		
Valeur prise en référence	%		
Ecart	%		
Puissance intermédiaire	kW		
Rendement sur PCI à charge partielle	%		
Valeur prise en référence	%		
Ecart	%		
Perte à charge nulle pour un écart de 30°	kW		
Valeur prise en référence	kW		
Ventilation du circuit de combustion	-		
Puissance des auxiliaires	W		
Valeur prise en référence	W		
Ecart	W		
Type échangeur réseau urbain	-		
isolation réseau primaire de la sous-station	-	Si chauffage urbain	
isolation réseau secondaire de la sous-station	-		
Catégorie générateur thermodynamique	-		Compression électrique
Type de PAC	-		[Extérieur] Eau glycolée - [Intérieur] Eau VCV
Puissance nominale à +7°	kW		127,12
COP nominal plein charge	-		4,54
COP nominal à -7° avec dégivrage	-		-1
Certification COP	-		déclaré
Utilisation d'une loi d'eau chaude	-		non
Type de régulation chaud	-		Tout ou rien
Puissance des auxiliaires	W		0
Valeur prise en référence	W		0
Ecart	W		0

4 - PROJET : NOUVEAUX GÉNÉRATEURS AFFECTÉS À LA PRODUCTION DE FROID (BÂTIMENT 1)

Bâtiment ou zones du bâtiment desservies	-		Bâtiment 1
Type d'énergie	-		Electrique
Mode de production	-		Chauffage et refroidissement
Marque du générateur	-		DAIKIN
Dénomination commerciale générateur	-		Groupe Eau Glacée-Scroll. R407C. Standard
Nombre générateurs identiques	-		1
Puissance frigorifique nominale unitaire	kW		98,56
Position générateur	-		En volume chauffé
Type générateur	-		Système thermodynamique : Compression électrique
Type machine (compression froid)	-		[Extérieur] Eau glycolée - [Intérieur] Eau VCV
EER nominal	-		-1
Certification EER	-		déclaré
Utilisation d'une loi d'eau chaude	-		oui
Type de régulation chaud	-		
Puissance des auxiliaires	W		
Valeur prise en référence	W		
Ecart	W		NaN

5 - PROJET : GÉNÉRATEURS PHOTOVOLTAÏQUES INTÉGRÉS AU BÂTIMENT (BÂTIMENT 1)

- aucune installation -

-- fin de la fiche RT-Existant ()--