

Phase PRO

05 mai 2025

Construction du bâtiment Santé B4

UFR des Sciences de Santé

ANNEXE 09 A – NOTICE THERMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE



Maître d'ouvrage :



EQUIPE DE MAITRISE D'ŒUVRE :

AEA ARCHITECTES - architecte mandataire :

Adresse :	3 A rue du 22 Novembre 67000 STRASBOURG
Téléphone :	03 90 23 58 00
Mail :	mailbox67@architectes-aea.com
Interlocuteurs :	nom : n° du téléphone adresse mail :
Directeur de projet :	René-Pierre ORTIZ 06 11 48 71 73 rp.ortiz@architectes-aea.com
Chef de projet :	Sophia BRUNSTEIN 06 07 03 06 48 s.brunstein@architectes-aea.com

SODEBA GINKO - Bureau d'études techniques pluridisciplinaire T.C.E. :

Adresse :	2 Av. Léopold Bertot, 51000 Châlons-en-Champagne
Téléphone :	03 26 65 12 07
Interlocuteurs :	nom : n° du téléphone adresse mail :
Directeur de projet :	Christophe LAMARD - christophe.lamard@sodeba-ginko.com - 07 68 87 02 61
Chef de projet :	Chloé CROIZER – chloe.croizer@sodeba-ginko.com - 06 95 21 86 68
Structure :	Epiphanie AMORIM – epiphanie.amorim@sodeba-ginko.com
Fluides :	Juliette LEROUGE – juliette.lerouge@sodeba-ginko.com
Électricité :	François-Julien DAVERDON – francois-julien.daverdon@sodeba-ginko.com
CSSI :	Youssef FRAOUCENE - youssef.fraoucene@sodeba-ginko.com
Thermicien Envir:	Rémi MENGUAL - remi.mengual@sodeba-ginko.com

VENATHEC - Bureau d'études acoustique :

Adresse :	5 Rue René Flory 68500 BERGHOLTZ
Téléphone :	03 89 82 53 50
Interlocuteurs :	nom : n° du téléphone adresse mail :
Ingénieur :	Yann SIMON 06 12 95 57 77 y.simon@venathec.com

ALPHA PROCESS - Économiste de la construction :

Adresse :	3 A rue du 22 Novembre 67000 STRASBOURG
Téléphone :	03 89 33 72 56
Mail :	alpha.process@architectes-aea.com
Interlocuteurs :	nom : n° du téléphone adresse mail :
Chef de projet :	Sébastien CLAUDE 03 89 33 72 65 s.claude@architectes-aea.com

KOBATEX - Ordonnancement, Pilotage, et Coordination:

Adresse :	4 Rue Jeanne Barret 21000 DIJON
Téléphone :	03 80 53 19 54
Interlocuteurs :	nom : n° du téléphone adresse mail :
Chef de projet :	Jean GEOFFROY 06 27 33 30 02 geoffroy@kobatex.com

SOMMAIRE

1. Rappels généralités RT 2012	4
1.1 Exigences de résultats	4
1.1.1 Le Besoin Bioclimatique (BBio)	4
1.1.2 La Consommation Energétique du bâtiment.....	4
1.1.3 Le Confort d'été	4
1.2 Exigences de moyens	5
1.2.1 Pour garantir la qualité de mise en œuvre	5
2. Contexte de l'étude	6
2.1 Logiciel de calculs RT2012	6
2.2 Objectifs RT2012	6
3. Données d'entrée RT2012.....	7
3.1 Composition des parois.....	7
3.2 Caractéristiques des Menuiseries.....	9
3.3 Autres caractéristiques saisies	9
3.4 Caractéristiques des équipements.....	10
3.4.1 Ventilations mécaniques.....	10
3.4.2 Chauffage	11
3.4.3 Éclairage artificiel.....	12
3.5 Visuels de la modélisation	13
3.5.1 Niveau RDC.....	13
3.5.2 Niveau Entresol	14
3.5.3 Niveau R+1	15
3.5.4 Niveau R+2	16
3.5.5 Visuel 3D.....	17
4. Résultats	18
4.1 Conformité du Bâti	18
4.2 Consommations en énergie primaire	19
4.3 Exigence de résultats : Tic	19

1. Rappels généralités RT 2012

Les exigences de la RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2012 sont :

1.1 Exigences de résultats

1.1.1 Le Besoin Bioclimatique (BBio)

L'exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti est définie par le coefficient « Bbiomax » (besoins bioclimatiques du bâti). Cette exigence impose une limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées à la conception du bâti (chauffage, refroidissement et éclairage).

$$\text{BBio} < \text{BBio Max}$$

1.1.2 La Consommation Énergétique du bâtiment

L'exigence de consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire se traduit par le coefficient « Cepmax », portant sur les consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs).

La valeur du Cepmax s'élève à 50 kWh/(m².an) d'énergie primaire, modulé selon la localisation géographique, l'altitude, le type d'usage du bâtiment, la surface moyenne des logements et l'émission de gaz à effet de serre du système retenu.

$$\text{Consommation maximale : Cep} < 50^* \times \text{Mctype} \times (\text{Mcgéo} + \text{Mcalt} + \text{Mcsurf} + \text{McGES})$$

1.1.3 Le Confort d'été

A l'instar de la RT 2005, la RT 2012 définit des catégories de bâtiments dans lesquels il est possible d'assurer un bon niveau de confort en été sans avoir à recourir à un système actif de refroidissement. Pour ces bâtiments, la réglementation impose que la température la plus chaude atteinte dans les locaux, au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été n'excède pas un seuil.

$$\text{Confort d'été : Tic} \leq \text{Tic réf}$$

1.2 Exigences de moyens

1.2.1 Pour garantir la qualité de mise en œuvre

- **Traitement des ponts thermiques**

Ratio transmission thermique linéique moyen global ponts thermiques $R\psi$ du bâtiment :

$$R\psi \leq 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Liaison « plancher intermédiaire/ façade » traitée :

$$\psi_9 \leq 0.60 \text{ W}/(\text{ml.K})$$

- **Étanchéité à l'air**

Perméabilité à l'air sous 4Pa inférieure à $1.7 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ en bâtiment tertiaire :

$$Q_{4\text{Pa-surf}} \leq 1,7 \text{ m}^3/\text{h.m}^2 \text{ (valeur par défaut)}$$

- **Pour un bon usage du bâtiment**

Mesure ou estimation des consommations d'énergie par usage et Information de l'occupant.

2. Contexte de l'étude

2.1 Logiciel de calculs RT2012

Les données présentées ci-après résultent de calculs réalisés sous le logiciel Pléiades de IZUBA.

L'étude porte sur la surélévation de 2 niveaux d'un bâtiment Santé B4 de l'UFR des sciences de Santé, à DIJON. La rénovation thermique du RDC est également prévue.

2.2 Objectifs RT2012

L'ensemble du bâtiment est soumis à la réglementation thermique 2012.

L'objectif de performance fixé est RT 2012 – 20% (Bbio – 20% et Cep - 20%)

Aucun label énergétique n'est recherché sur cette opération.

Néanmoins, le niveau E2C1 du label E+C- est visé.

3. Données d'entrée RT2012

La synthèse ci-dessous reprend les principaux modes constructifs pressentis.

3.1 Composition des parois

Plancher bas dalle béton sur terre-plein

Composante	Ep cm	λ W/(m.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W	Sens de la parois
Béton lourd	39.0	1.750	4.49	0.22	
Polystyrène expansé	20	0.035	0.18	5,71	Extérieur
Total			0.17	5,93	

Plancher bas dalle béton sur vide sanitaire

Composante	Ep cm	λ W/(m.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W	Sens de la parois
Béton lourd	23.0	1.750	7.60	0.13	
Polystyrène expansé	20	0.035	0.18	5,71	Extérieur
Total			0.17	5,84	

Plancher bas dalle béton sur extérieur ou LNC

Composante	Ep cm	λ W/(m.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W	Sens de la parois
Béton lourd	23.0	1.750	7.61	0.13	Extérieur
Fibra Ultra FM_Typ2	15.0	0.032	0.21	4.70	Intérieur
Total			0.21	4.83	

Mur extérieur – FOB

Composante	Ep cm	λ W/(m.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W	Sens de la parois
Laine de roche	4.0	0.035	0.90	1.14	Extérieur
Laine de roche	16.0	0.032	0.22	5.00	
Panneau OSB	1.2	0.130	10.83	0.09	
Laine de verre	4.0	0.032	0.90	1.25	
Plâtre courant	1.8	0.360	20.00	0.05	
Plâtre courant	1.8	0.360	20.00	0.05	Intérieur
Total			0.15	7.58	

Mur extérieur ITI – Béton

Composante	Ep cm	λ W/(m.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W	Sens de la parois
Béton lourd	20.0	1.750	8.75	0.11	Extérieur
Laine de verre	20.0	0.032	0.16	6.25	
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	25.00	0.04	Intérieur
Total			0.18	6.40	

Mur extérieur ITE – Béton

Composante	Ep cm	λ W/(m.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W	Sens de la parois
Polystyrène expansé	16	0.035	0.22	4.57	Extérieur
Béton lourd	20.0	1.750	8.75	0.11	Intérieur
Total			0.18	6.40	

Mur extérieur – Salle d'examens

Composante	Ep cm	λ W/(m.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W	Sens de la parois
Rockbardage (complexe double peau)	23.0	-	0.14	6.95	
Total			0.14	6.95	

Toiture Terrasses Inaccessible et accessible

Composante	Ep cm	λ W/(m.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W	Sens de la parois
Polyuréthane (PU)	16.0	0.022	0.14	7.27	Extérieur
Béton lourd	23.0	1.750	7.61	0.13	Intérieur
Total			0.14	7.40	

Toiture bac acier – Salle d'examens

Composante	Ep cm	λ W/(m.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W	Sens de la parois
Polyuréthane (PU)	16.0	0.022	0.14	7.27	Extérieur
Acier	0.2	46 000	23 000	0.00	Intérieur
Total			0.14	7.27	

3.2 Caractéristiques des Menuiseries

Fenêtres double vitrage Alu

Conduction thermique	Transmission lumineuse	Facteur solaire
U_w (W/m ² .K)	T_{lw}	S_w
1,30	0,6	0,45

Fenêtres de toit double vitrage Alu

Conduction thermique	Transmission lumineuse	Facteur solaire
U_w (W/m ² .K)	T_{lw}	S_w
1,30	0,5	0,25

Porte en Alu

Conduction thermique
U_w (W/m ² .K)
1,50

3.3 Autres caractéristiques saisies

Afin d'atteindre l'exigence Bbio – 20%, il est nécessaire d'améliorer la valeur de la perméabilité à l'air par défaut du bâti. Ainsi, la valeur saisie est : 0,80 m³/m².an.

Le choix de cette valeur implique une vigilance particulière lors de la sélection des entreprises ainsi qu'en phase chantier afin de garantir l'atteinte de l'objectif.

Le traitement de certains ponts thermiques spécifiques au projet est également prévu. Ainsi, une isolation de 10 cm des poutres retroussées (poutres avec réhausse) en plafond des salles d'examens permet de réduire la valeur du pont thermique à 0,40 W/m.K. De même, les longrines recevront un isolant sur leur face extérieure ($\psi_i = 0,18$ W/m.K).

3.4 Caractéristiques des équipements

3.4.1 Ventilations mécaniques

- **CTA R+1**

Puissances ventilateur Reprise	inocc : 110 W	occ : 1105 W
Puissances ventilateur Soufflage	inocc : 110 W	occ : 1105 W
Rendement échangeur	Efficacité de l'échangeur issu d'une certification : 80	
By-pass échangeur		

- **Ventilation SF**

Puissances ventilateur	inocc : 210 W	occ : 210 W
-------------------------------	---------------	-------------

- **CTA R+2**

Puissances ventilateur Reprise	inocc : 118 W	occ : 1180 W
Puissances ventilateur Soufflage	inocc : 118 W	occ : 1180 W
Rendement échangeur	Efficacité de l'échangeur issu d'une certification : 80	
By-pass échangeur		

- **CTA RDC gauche**

Puissances ventilateur Reprise	inocc : 0	occ : 1300 W
Puissances ventilateur Soufflage	inocc : 0	occ : 1300 W
Rendement échangeur	Efficacité de l'échangeur issu d'une certification : 80	
By-pass échangeur		

- **CTA RDC droite**

Puissances ventilateur Reprise	inocc : 130 W	occ : 1300 W
Puissances ventilateur Soufflage	inocc : 130 W	occ : 1300 W
Rendement échangeur	Efficacité de l'échangeur issu d'une certification : 80	
By-pass échangeur		

3.4.2 Chauffage

- **Panneau rayonnant de plafond**

Emetteur chaud	Murs chauffants, panneaux rayonnants de plafonds, cassettes rayonnantes basse ou moyenne température. Panneaux rayonnants de plafonds
Variation temporelle chaud	1,8 °C Valeur par défaut
Variation spatiale chaud	Classe B3
Températures	D T dimensionnement: 20 °C T départ: 60 °C
Circulateur	Vitesse variable et maintien du réseau à une pression différentielle constante Puissance: 150 W
Fonctionnement	Régulation à débit constant et fonctionnement intermittent

- **Radiateur à eau chaude**

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
Températures	D T dimensionnement: 20 °C T départ: 60 °C
Circulateur	Vitesse variable et Puissance: 45 W variations de la pression différentielle du réseau
Fonctionnement	Régulation à débit variable

- **Réseau Urbain chaud : DIJON ENERGIES - DIJON Chaud**

Réseau de chaleur	eau chaude basse température
Isolation du réseau	Isolation du secondaire classe 4 et isolation du primaire classe 5
Mode	Chauffage
Puissance échangeur	150 kW
Part des énergies renouvelables	80,5 %
Contenu CO2 du réseau	0,043 kg/kWh
Complément	Les contenus CO2 sont issus de l'arrêté du 5 juillet 2024 modifiant l'arrêté du 15 septembre 2006. Les niveaux de température de réseau ne sont pas validés.

3.4.3 Éclairage artificiel

- **Accès hall d'entrée ou circulation - usage 7**

Puissance totale de l'éclairage	2 W/m ²
Gestion de l'éclairage	Marche et arrêt automatiques par détection de présence et absence
Gradation de l'éclairage	Allumage et extinction auto en fonction de seuil

- **Amphithéâtre salle de conférence - usage 7**

Puissance totale de l'éclairage	6 W/m ²
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arrêt et extinction automatique
Gradation de l'éclairage	Gradation automatique assurant éclairage constant

- **Bureau - usage 7**

Puissance totale de l'éclairage	5 W/m ²
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arrêt et extinction automatique
Gradation de l'éclairage	Gradation automatique assurant éclairage constant

- **Sanitaires collectifs - usage 7**

Puissance totale de l'éclairage	4 W/m ²
Gestion de l'éclairage	Marche et arrêt automatiques par détection de présence et absence
Gradation de l'éclairage	Allumage et extinction auto en fonction de seuil

- **Salle d'enseignement informatique - usage 7**

Puissance totale de l'éclairage	6 W/m ²
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arrêt et extinction automatique
Gradation de l'éclairage	Gradation automatique assurant éclairage constant

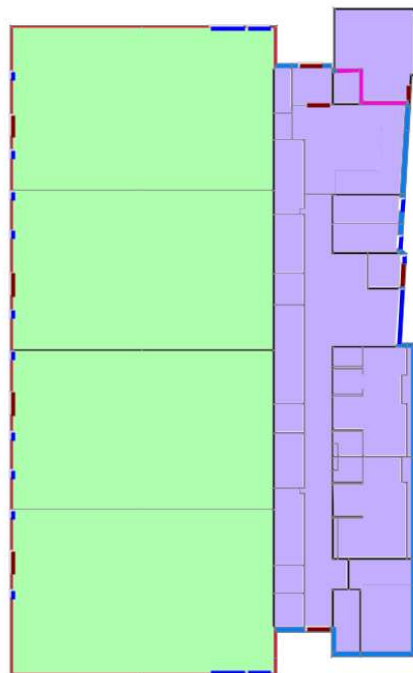
- **Salle de classe - usage 7**

Puissance totale de l'éclairage	6 W/m ²
Gestion de l'éclairage	Interrupteur manuel marche/arrêt et extinction automatique
Gradation de l'éclairage	Gradation automatique assurant éclairage constant

3.5 Visuels de la modélisation

3.5.1 Niveau RDC

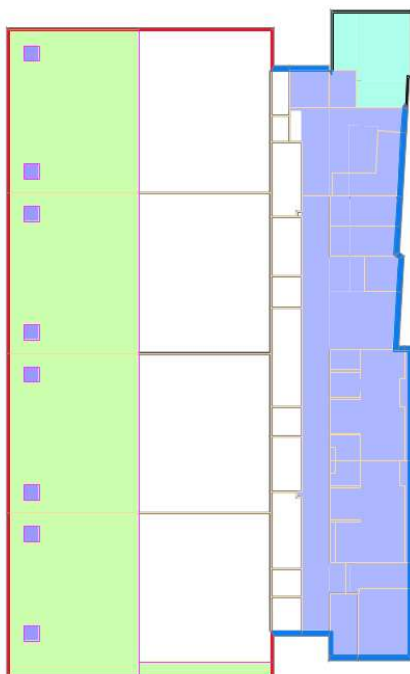
3.5.1.1 Plancher bas



RDC
Plancher bas sur terre plein
Plancher bas sur vide-sanitaire
Mur extérieur ITI béton
Mur extérieur bac acier
Mur vers LNC
Mur LNC
Cloison
Refend



3.5.1.2 Plancher haut

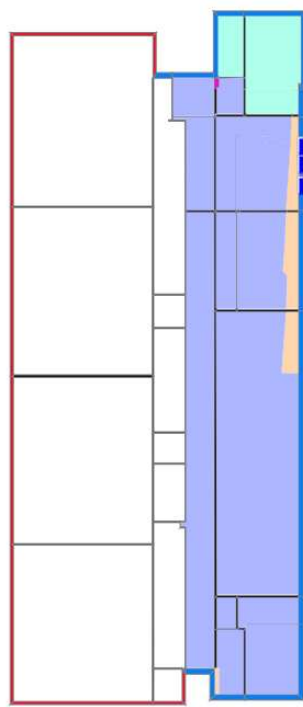


Toiture RDC
Plancher sur LNC
Mur extérieur ITI béton
Mur extérieur bac acier
Mur vers LNC
Mur LNC
Toiture inaccessible
Toiture RDC
Plancher intermédiaire
Cloison
Refend



3.5.2 Niveau Entresol

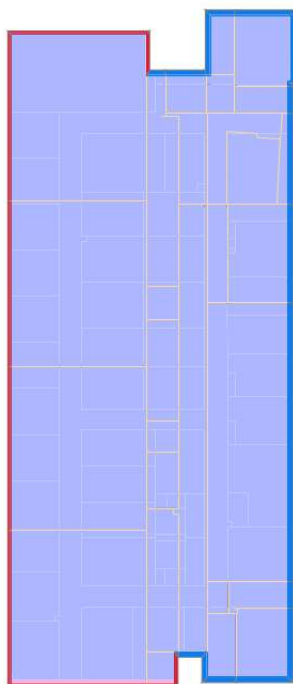
3.5.2.1 Plancher bas



Entresol
Plancher sur extérieur
Plancher sur LNC
Mur extérieur ITI béton
Mur extérieur bac acier
Mur vers LNC
Plancher intermédiaire
Cloison
Refend



3.5.2.2 Plancher haut

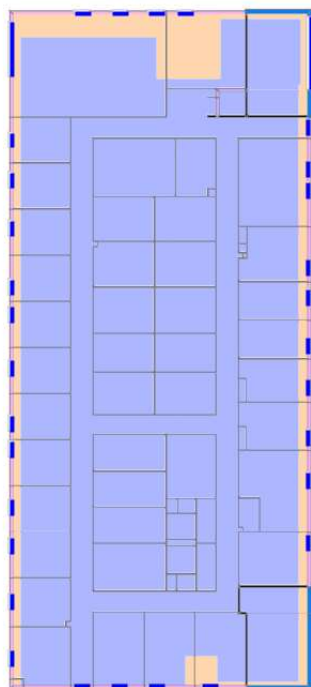


Toiture Entresol
Mur extérieur ITI béton
Mur extérieur bac acier
Mur vers LNC
Toiture inaccessible
Plancher intermédiaire
Cloison
Refend



3.5.3 Niveau R+1

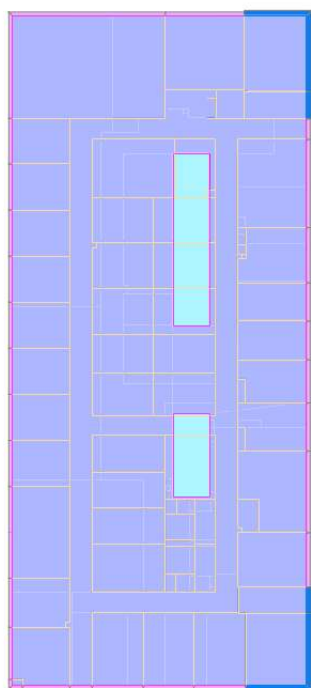
3.5.3.1 Plancher bas



R+1
Plancher sur extérieur
Mur extérieur FOB
Mur extérieur ITI béton
Plancher intermédiaire
Cloison
Refend
Refend 2



3.5.3.2 Plancher haut

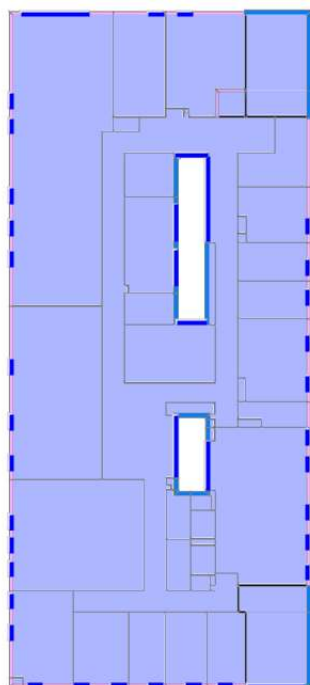


Toiture R+1
Mur extérieur FOB
Mur extérieur ITI béton
Mur extérieur 16cm ITE béton
Toiture accessible
Plancher intermédiaire
Cloison
Refend



3.5.4 Niveau R+2

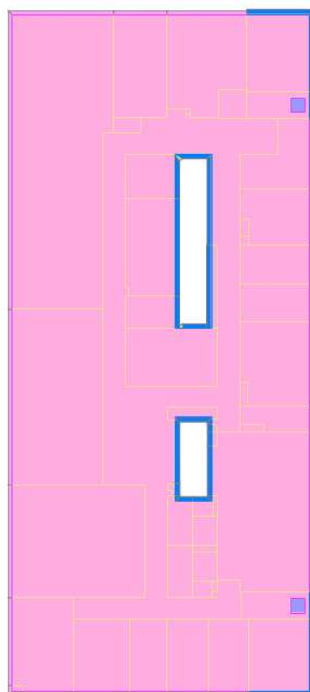
3.5.4.1 Plancher bas



R+2
Plancher bas sur terre plein
Mur extérieur FOB
Mur extérieur ITI béton
Mur extérieur 16cm ITE béton
Mur extérieur 20cm ITE béton
Plancher intermédiaire
Cloison
Refend
Refend 2



3.5.4.2 Plancher haut



Toiture R+2
Plancher bas sur terre plein
Mur extérieur FOB
Mur extérieur ITI béton
Mur extérieur 16cm ITE béton
Mur extérieur 20cm ITE béton
Toiture inaccessible
Cloison
Refend
Refend 2



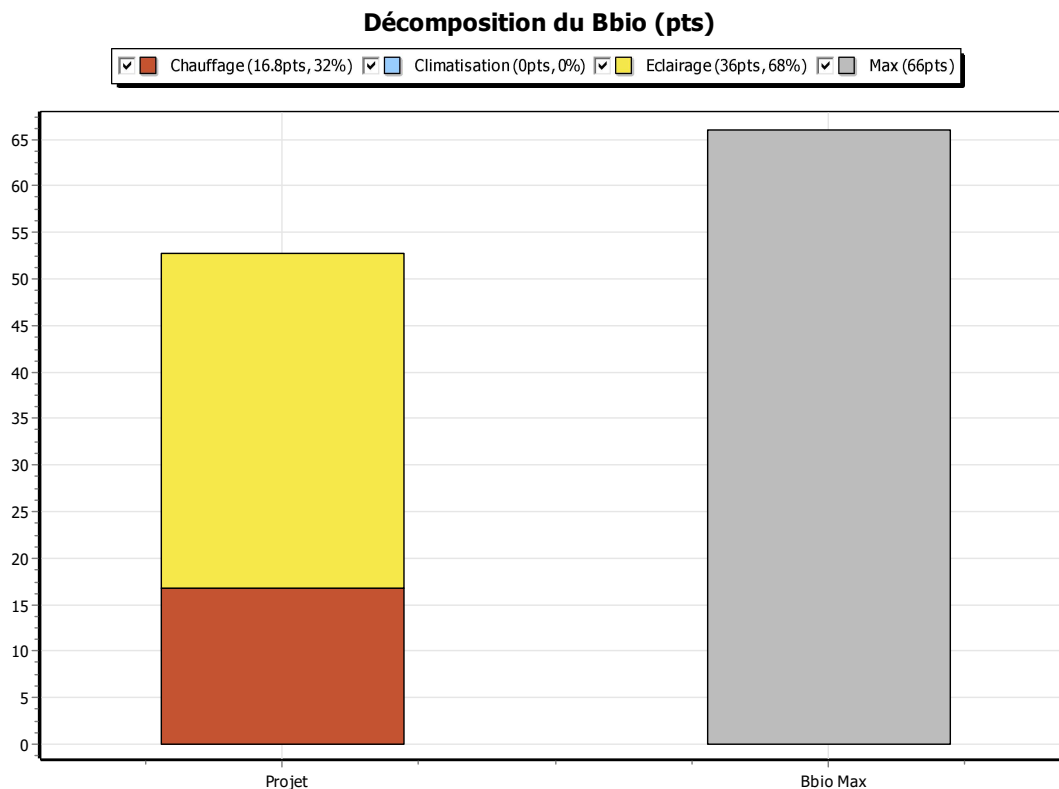
3.5.5 Visuel 3D



4. Résultats

4.1 Conformité du Bâti

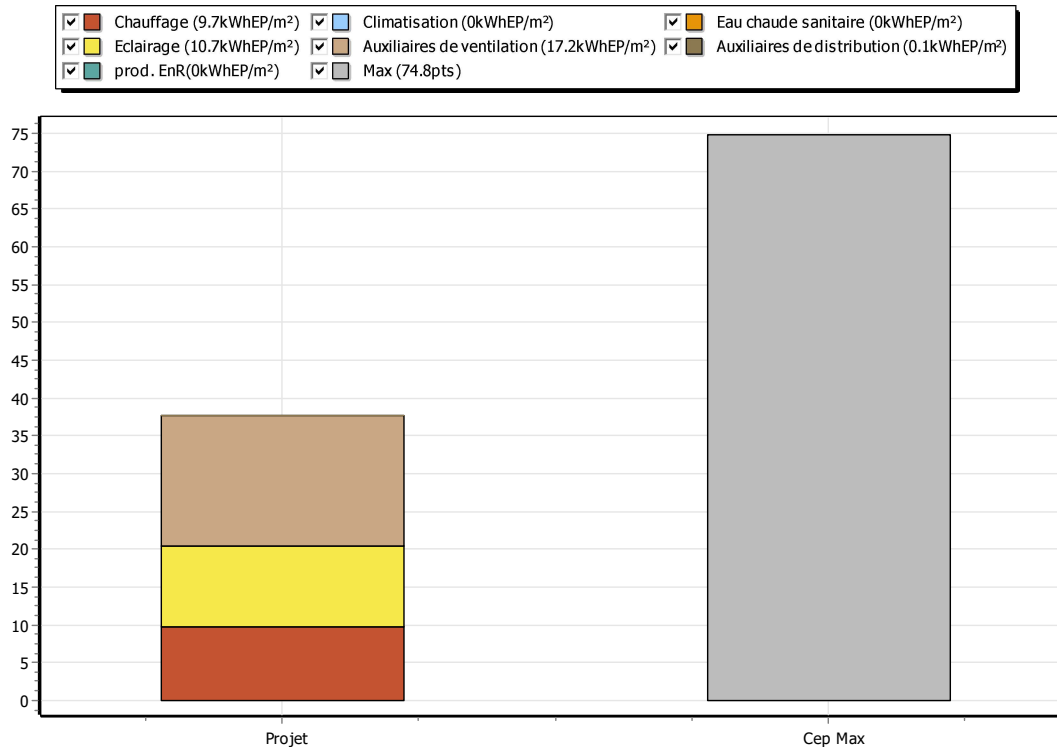
L'ensemble des caractéristiques détaillées ci-dessus permettant l'atteinte de l'exigence Bbio – 20%.



	Projet	Max
Besoins de chauffage	2 x 8.4 kWh/m ²	
Besoins de climatisation	2 x 0 kWh/m ²	
Besoins d'éclairage	5 x 7.2 kWh/m ²	
Besoins Bioclimatique	52.8 points	66 points

4.2 Consommations en énergie primaire

Décomposition du Cep



	Projet	Max
Consommations de chauffage	9.7 kWh EP/m²	
Consommations de climatisation	0 kWh EP/m²	
Consommations d'ECS	0 kWh EP/m²	
Consommations d'éclairage	10.7 kWh EP/m²	
Consommations des auxiliaires de ventilation	17.2 kWh EP/m²	
Consommations des auxiliaires hydrauliques	0.1 kWh EP/m²	
Consommation énergie Primaire	37.7 kWh EP/m²	74.8 kWh EP
Utilisation des ENR	7.8 kWh EP/m²	

4.3 Exigence de résultats : Tic

	Projet	Référence
Bâtiment	28.9 °C	32.3 °C