

CCI Touraine

1 rue Schiller
37 200 TOURS

PROJET DE CONSTRUCTION DE BUREAUX
TOURS

2 Avenue Pierre Gilles de Gennes
37 540 SAINT CYR sur LOIRE

**NOTE DE CALCULS THERMIQUES CONCERNANT LES
CARACTERISTIQUES PERMETTANT DE RESPECTER LA
REGLEMENTATION RE2020**

Respect des conditions suivantes:

Le Coefficient $B_{bio} < B_{bio_max}$.

Le coefficient $C_{ep} < C_{ep_max}$.

Le coefficient $C_{ep,nr} < C_{ep,nr_max}$.

Le nombre de degrés-heures d'inconfort estival $DH < DH_{max}$.

L'impact carbone des énergies $I_{c\acute{e}nergie} < I_{c\acute{e}nergie_max}$.

L'impact carbone des composants de construction $I_{cconstruction} < I_{cconstruction_max}$.

Les exigences de moyens définis au titre III de l'arrêté du 04 Août 2021

PHASE DCE

Bureau d'études thermiques

Gérard CALLU

Rue Jacqueline Auriol
37 700 La Ville Aux Dames

☎ 02.47.50.91.16

📠 02.47.45.03.16.

E mail : contact@betcallu.fr



MARS 2026

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
A. RECAPITULATIF DE LA RE2020 - BUREAUX	2
1. PREAMBULE.....	2
3. TERMES ET DEFINITIONS DE LA RE2020	2
B. HYPOTHESES DE CALCUL - BUREAUX.....	5
1. DESCRIPTION CONCERNANT LES CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS DE CONSTRUCTION A RETENIR AFIN DE RESPECTER LA RE2020	5
1.1 COEFFICIENTS U DES PAROIS OPAQUES.....	5
1.2 COEFFICIENTS U DES MENUISERIES.....	5
1.3 COEFFICIENTS DES PONTS THERMIQUES	8
1.4 DEMARCHE DE QUALITE DE L'ETANCHEITE A L'AIR.....	8
2. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE, PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE ET VENTILATION MECANIQUE.....	9
2.1 CHAUFFAGE/RAFRAICHISSEMENT	9
2.2 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	9
2.3 VENTILATION MECANIQUE	9
2.4 ECLAIRAGE	10
2.5 PRODUCTION D'ELECTRICITE.....	10
C. RESULTAT RE2020 - BUREAUX	11
1.DEPERDITIONS / APPORTS.....	11
2.RESULTATS RE2020.....	13
D. ANNEXES.....	14
1.SYNTHESE D'ETUDE ACV : BATIMENT BUREAUX	14

A. RECAPITULATIF DE LA RE2020 - BUREAUX

1. PREAMBULE

Cette étude a pour objectif de valider la conformité du projet de construction, par rapport à la réglementation environnementale 2020. L'objectif de cette étude est de vérifier le respect du Bbio, du Cep, du Cep,nr, du DH, de l'Ic_{énergie}, de l'Ic_{construction} et l'exigence des moyens afin de répondre aux exigences de la RE2020. Réglementation RE2020 suivant l'arrêté du 04 Août 2021.

Les calculs ont été effectués à partir des plans datant du 17 Mars 2026.

Les calculs ont été réalisés avec le logiciel **CLIMAWIN** :

- Version 2025.12.1.2 – 07 Janvier 2026.
- Moteur de calcul RE2020 : 2024.E1.0.0.



3. TERMES ET DEFINITIONS DE LA RE2020

Un bâtiment neuf soumis à la RE2020 doit respecter 7 exigences globales :

Bbio : Coefficient caractérisant les besoins bioclimatiques du bâtiment. Il représente la performance thermique de l'enveloppe du bâti tout en prenant en compte les apports gratuits (éclairage naturel, bonne orientation des menuiseries extérieures ...). Ce coefficient est indépendant du système de chauffage, d'eau chaude sanitaire ou de ventilation.

Cep : Coefficient caractérisant les consommations d'énergie primaire du bâtiment. Il représente et prend en compte les consommations : de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de refroidissement, d'éclairage, la mobilité des occupants interne au bâtiment et des auxiliaires (chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire et ventilation). Cet indicateur ne comptabilise pas, les énergies renouvelables captées sur la parcelle du bâtiment.

Cep,nr: Coefficient caractérisant les consommations d'énergie primaire non renouvelable du bâtiment. Il représente et prend en compte les consommations : de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de refroidissement, d'éclairage, la mobilité des occupants interne au bâtiment et des auxiliaires (chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire et ventilation).

Ic_{énergie} (Non calculé dans cette étude) : L'impact sur le changement climatique de la consommation d'énergie primaire, est défini par un indicateur exprimé en kgCO₂/m². Il prend en compte les consommations : de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de refroidissement, d'éclairage, la mobilité des occupants interne au bâtiment et des auxiliaires (chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire et ventilation).

Ic_{construction} : L'impact sur le changement climatique lié aux composants du bâtiment, à leur transport, leur installation et l'ensemble du chantier de construction, leur utilisation à l'exclusion des besoins en énergie et en eau de la phase d'exploitation du bâtiment, leur maintenance, leur réparation, leur remplacement et leur fin de vie, évalué sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment.

DH : Le nombre de degrés-heures d'inconfort estival. Il exprime la durée et l'intensité des périodes d'inconfort dans le bâtiment sur une année, lorsque la température intérieure est supposées engendrer de l'inconfort.

Exigence de moyens : Ensemble des valeurs minimales et des exigences à respecter sur un projet, indépendamment de la conformité des autres coefficients :

Chapitre VIII : Isolation Thermique

- **Art. 22 :** Le ratio de transmission thermique linéique moyen global des ponts thermiques ne doit pas excéder $0,33 \text{ W/(m}^2\text{°C)}$.
Le ratio de transmission thermique linéique moyen des liaisons entre les planchers intermédiaires ne doit pas excéder $0,60 \text{ W/(m °C)}$.

Chapitre X : Confort d'été

- **Art. 24 :** A l'exception des baies des locaux à occupation passagère, les baies ont un facteur solaire inférieur ou égal au facteur solaire défini dans le tableau de l'article 24 de l'arrêté.
- **Art. 25 :** Les ouvertures des baies d'un même local autre qu'à occupation passagère s'ouvrent sur au moins 30% de leur surface totale. Cette limite est ramenée à 10% dans le cas des locaux pour lesquels la différence d'altitude entre le point bas de son ouverture la plus basse et le point haut de son ouverture la plus haute est supérieure ou égale à 4 m.

Chapitre XI : Consommations d'énergies

- **Art. 26 :** Tout automatisme engendrant une augmentation des consommations énergétiques :
 - est conçu et mis en œuvre de manière à ne présenter un déclenchement de l'automatisme que lorsqu'il est nécessaire ;
 - est soit temporisé, soit programmé de manière à arrêter automatiquement l'augmentation des consommations énergétiques, dès qu'elle n'est plus nécessaire ;
 - peut être adapté par le futur gestionnaire de bâtiment selon les conditions d'occupation du bâtiment.

Les automatismes ne permettent le déclenchement automatique de l'éclairage artificiel dans les logements, les bureaux, les salles de réunion, les salles de classe, les salles polyvalentes, qu'après une action manuelle de l'occupant dans ou à proximité immédiate du local concerné, réalisée moins de 6 heures auparavant.
- **Art. 28 :** Les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie :
 - pour le chauffage : par tranche de 500 m² de surface concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct ;
 - pour le refroidissement : par tranche de 500 m² de surface concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct ;
 - pour la production d'eau chaude sanitaire ;
 - pour l'éclairage : par tranche de 500 m² de surface concernée ou par tableau électrique, ou par étage ;
 - pour le réseau des prises de courant : par tranche de 500 m² surface concernée ou par tableau électrique, ou par étage ;
 - pour les centrales de ventilation : par centrale ;
 - par départ direct de plus de 80 ampères.

Chapitre XII : Chauffage et refroidissement

- **Art. 29 :** L'installation de chauffage comporte par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure du local. Toutefois, lorsque le chauffage est assuré par un plancher chauffant à eau chaude fonctionnant à basse température ou par l'air insufflé ou par un appareil indépendant de chauffage à bois, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface totale maximale de 100m².
- **Art.30 :** Dans le cas des bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation, toute installation de chauffage desservant des locaux à occupation discontinue comporte un dispositif de commande manuelle et de programmation automatique au moins par une horloge permettant :
 - une fourniture de chaleur selon les quatre allures suivantes : confort, réduit, hors gel et arrêt;
 - une commutation automatique entre ces allures.

Lors d'une commutation entre deux allures, la puissance de chauffage est nulle ou maximum de façon à minimiser les durées des phases de transition. Un tel dispositif ne peut être commun qu'à des locaux dont les horaires d'occupation sont similaires. Un même dispositif peut desservir au plus une surface de 5 000 m².
- **Art. 31 :** Les réseaux collectifs de distribution à eau de chauffage ou de refroidissement sont munis d'un organe d'équilibrage en pied de chaque colonne.
Les pompes des installations de chauffage et des installations de refroidissement sont munies de dispositifs permettant leur arrêt.
- **Art.32 :** Une installation de refroidissement comporte, par local desservi, un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure. Toutefois :

- lorsque le froid est fourni par un système à débit d'air variable, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface totale maximale de 100 m² sous réserve que la régulation du débit soufflé total se fasse sans augmentation de la perte de charge ;
- lorsque le froid est fourni par un plancher rafraîchissant, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface totale maximale de 100 m² ;
- pour les systèmes de « ventilo-convecteurs deux tubes froid seul », l'obligation du premier alinéa est considérée comme satisfaite lorsque chaque ventilateur est asservi à la température intérieure et que la production et la distribution d'eau froide sont munies d'un dispositif permettant leur programmation ;
- pour les bâtiments ou parties de bâtiment à usage d'habitation rafraîchis par refroidissement de l'air neuf sans accroissement des débits traités au-delà du double des besoins d'hygiène, l'obligation du premier alinéa est considérée comme satisfaite si la fourniture de froid est, d'une part, régulée au moins en fonction de la température de reprise d'air et la température extérieure et, d'autre part, est interdite en période de chauffage.

Le réglage automatique est programmé de manière à respecter les exigences de l'article R. 241-30 du code de l'énergie.

- **Art.33 :** Les portes d'accès à une zone refroidie sont équipées d'un dispositif assurant leur fermeture après passage
- **Art. 34 :** Avant émission finale dans le local, sauf dans le cas où le chauffage est obtenu par récupération sur la production de froid, l'air n'est pas chauffé puis refroidi, ou inversement, par des dispositifs utilisant de l'énergie et destinés par conception au chauffage ou au refroidissement de l'air.

Chapitre XIII : Eclairage

- **Art. 35 :** Pour les circulations et parties communes intérieures verticales et horizontales, tout local comporte un dispositif automatique permettant lorsque le local reste inoccupé l'abaissement de l'éclairement au niveau minimum réglementaire ou l'extinction des sources de lumière si aucune réglementation n'impose un niveau minimal. De plus lorsque le local a accès à l'éclairage naturel, il intègre un dispositif permettant une extinction automatique du système d'éclairage dès que l'éclairage naturel est suffisant. Un même dispositif dessert au plus une surface maximale de 100 m² et un seul niveau pour les circulations horizontales et parties communes intérieures, et au plus trois niveaux pour les circulations verticales.
- **Art.36 :** Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation, tout local est équipé d'un dispositif d'allumage et d'extinction de l'éclairage manuel, ou automatique en fonction de la présence.
- **Art.37 :** Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation, tout local dont la commande de l'éclairage est du ressort de son personnel de gestion, même durant les périodes d'occupation, comporte un dispositif permettant allumage et extinction de l'éclairage. Si ce dispositif n'est pas situé dans le local considéré, il permet de visualiser l'état de l'éclairage dans ce local depuis le lieu de commande.
- **Art.38 :** Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation, dans un même local, les points éclairés artificiellement, qui sont placés à moins de 5 m d'une baie, sont commandés séparément des autres points d'éclairage dès que la puissance totale installée dans chacune de ces positions est supérieure à 200 W.

Chapitre XIV : Ventilation

- **Art.39 :** Dans le cas des bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation, la ventilation des locaux ou groupes de locaux ayant des occupations ou des usages nettement différents est assurée par des systèmes indépendants.
- **Art.40 :** Dans le cas des bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation équipé de systèmes mécanisés spécifiques de ventilation, tout dispositif de modification manuelle des débits d'air d'un local est temporisé.

B. HYPOTHESES DE CALCUL - BUREAUX

1. DESCRIPTION CONCERNANT LES CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS DE CONSTRUCTION A RETENIR AFIN DE RESPECTER LA RE2020

1.1 COEFFICIENTS U DES PAROIS OPAQUES

Note importante : Les caractéristiques des isolants sont données à titre indicatif. Seules les résistances thermiques sont à respecter au minima afin d'obtenir un coefficient de transmission thermique (U) inférieur ou au plus égal à celui indiqué dans cette note de calculs.

Mur extérieur..... U = 0,169 W/m² °C

Habillage extérieur + isolation extérieur par panneaux en polystyrène de chez **KNAUF** ou équivalent, type **Therm ITEx Th38 SE** de 160 mm (**R = 4,20 m² °C/W**) + béton 20cm + isolation intérieure par panneaux de laine de verre de chez **ISOVER** ou équivalent, type **GR32** de 45 mm (**R = 1,40 m² °C/W**) s'intégrant au système OPTIMA murs de chez ISOVER + plaque de plâtre.

Plancher bas sur terre-plein.....Up = 0,285 W/m²°C

Dalle béton + isolation sous dalle par panneaux de polystyrène expansé de chez **KNAUF** ou équivalent, type **THERM DALLAGE** de 105 mm (**R = 3,20 m² °C/W**).

Terrasse inaccessible U = 0,134 w/m²°C

Béton + isolation sous étanchéité par panneaux de mousse de polyuréthane de chez **SOPREMA** ou équivalent, type **FIGREEN DUO** + de 160 mm (**R = 7,25 m². °C/w**).

Toiture édicule escalier U = 0,159 w/m²°C

Panneau sandwich avec une isolation intérieur de 140 mm (**R = 6,15 m². °C/w**).

1.2. COEFFICIENTS U DES MENUISERIES

Nota : Les valeurs indiquées ne concernent que la notion thermique il faudra se référer au CCTP lot Menuiseries Extérieures en ce qui concerne la notion feu et classement du bâtiment.

Menuiseries extérieures MUR RIDEAU RDC

Menuiserie **aluminium à rupture de pont thermique** équipé d'un double vitrage, vitrage peu émissif remplissage argon (PLANITHERM XN 44.2-16-4) **sans stores intérieurs (Menuiseries NORD)**.

Code	Transmission thermique (W/m ² °C)			Facteurs solaires		Transmission lumineuse
	Uw	Ug	Uf	Hiver	Été	
MUR RIDEAU RDC (NORD)	1.30	1.10	2.00	0.42	0.42	0.55

Menuiserie **aluminium à rupture de pont thermique** équipé d'un double vitrage solaire, remplissage argon (PLANISTAR SUN 44.2-16-4) **avec stores intérieurs (Menuiseries SUD / EST/OUEST)**.

Code	Transmission thermique (W/m ² °C)			ΔR du store intérieur (m ² °C/W)	Facteurs solaires sans protection		Facteurs solaires avec protection		Transmission lumineuse	
	Uw	Ug	Uf		Hiver	Été	Hiver	Été	Sans Protection	Avec Protection
MUR RIDEAU RDC SUD/EST/OUEST	1.30	1.10	2.00	0.08	0.28	0.29	0.18	0.19	0.53	0.07

Menuiseries extérieures MUR RIDEAU ETAGE

Menuiserie **aluminium à rupture de pont thermique** équipé d'un double vitrage, vitrage peu émissif remplissage argon (PLANITHERM XN 4-16-4) **sans stores intérieurs (Menuiseries NORD)**.

Code	Transmission thermique (W/m ² °C)			Facteurs solaires		Transmission lumineuse
	Uw	Ug	Uf	Hiver	Eté	
MUR RIDEAU ETAGE (NORD)	1.30	1.10	2.00	0.50	0.51	0.62

Menuiserie **aluminium à rupture de pont thermique** équipé d'un double vitrage solaire, remplissage argon (PLANISTAR SUN 4-16-4) **avec stores intérieurs (Menuiseries SUD / EST/OUEST)**.

Code	Transmission thermique (W/m ² °C)			ΔR du store intérieur (m ² °C/W)	Facteurs solaires sans protection		Facteurs solaires avec protection		Transmission lumineuse	
	Uw	Ug	Uf		Hiver	Eté	Hiver	Eté	Sans Protection	Avec Protection
MUR RIDEAU RDC (SUD/EST/OUEST)	1.30	1.10	2.00	0.08	0.29	0.30	0.19	0.20	0.54	0.08

Menuiseries extérieures RDC

Menuiserie **aluminium à rupture de pont thermique** équipé d'un double vitrage, vitrage peu émissif remplissage argon (PLANITHERM XN 44.2-16-4) **sans stores (Menuiseries NORD)**.

Code	Transmission thermique (W/m ² °C)			Facteurs solaires		Transmission lumineuse
	Uw	Ug	Uf	Hiver	Eté	
Menuiseries extérieures RDC (NORD)	1.50	1.10	2.10	0.46	0.46	0.60

Menuiserie **aluminium à rupture de pont thermique** équipé d'un double vitrage, vitrage peu émissif remplissage argon (PLANITHERM XN 44.2-16-4) **avec des stores extérieurs automatiques à horloge crépusculaire de chez SOMFY modèle SUNIS ou équivalent (Menuiseries SUD / EST / OUEST)**.

Code	Transmission thermique (W/m ² °C)			ΔR du store (m ² °C/W)	Uc du store (W/m ² °C)	Facteurs solaires sans protection		Facteurs solaires avec protection		Transmission lumineuse	
	Uw	Ug	Uf			Hiver	Eté	Hiver	Eté	Sans Protection	Avec Protection
Menuiseries extérieures RDC (SUD/EST/OUEST)	1.50	1.10	2.10	0.08	1.20	0.46	0.46	0.08	0.08	0.60	0.04

Menuiseries extérieures ETAGE

Menuiserie **aluminium à rupture de pont thermique** équipé d'un double vitrage, vitrage peu émissif remplissage argon (PLANITHERM XN 4-16-4) **sans stores (Menuiseries NORD)**.

Code	Transmission thermique (W/m ² °C)			Facteurs solaires		Transmission lumineuse
	Uw	Ug	Uf	Hiver	Eté	
Menuiseries extérieures ETAGE (NORD)	1.50	1.10	1.90	0.50	0.50	0.61

Menuiserie **aluminium à rupture de pont thermique** équipé d'un double vitrage, vitrage peu émissif remplissage argon (PLANITHERM XN 4-16-4) **avec des stores extérieurs automatiques à horloge crépusculaire de chez SOMFY modèle SUNIS ou équivalent (Menuiseries SUD / EST / OUEST)**.

Code	Transmission thermique (W/m ² °C)			ΔR du store (m ² °C/W)	Uc du store (W/m ² °C)	Facteurs solaires sans protection		Facteurs solaires avec protection		Transmission lumineuse	
	Uw	Ug	Uf			Hiver	Eté	Hiver	Eté	Sans Protection	Avec Protection
Menuiseries extérieures ETAGE (SUD/EST/OUEST)	1.50	1.10	1.90	0.08	1.20	0.50	0.50	0.08	0.08	0.61	0.04

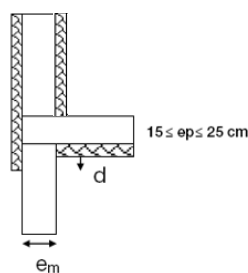
Porte Pleine extérieur Ud = **1,70 w/m²°C**
 Porte isolante avec joint d'étanchéité.

Liaison menuiserie – Seuil de porte Ψ = **0,160 w/m²°C**
 Liaison menuiserie – l'appui de fenêtre Ψ = **0,110 w/m²°C**
 Liaison menuiserie - linteau Ψ = **0,000 w/m²°C**
 Liaison menuiserie - ébrasement Ψ = **0,000 w/m²°C**

1.3. COEFFICIENTS DES PONTS THERMIQUES

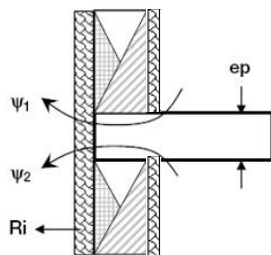
Liaison avec le plancher bas..... Ψ = 0,660 W/m °C

$15 \leq e_m \leq 30$ cm



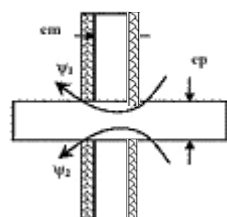
Mur béton avec isolation extérieure et intérieure et continuité d'un isolant extérieur en sous-bassement de chez KNAUF ou équivalent type Perrimaxx de 88 mm **avec résistance équivalente ou supérieure à 2.45**
Plancher Béton avec isolation sous dalle.

Liaison courante du plancher intermédiaire Ψ = 0,070 W/m °C



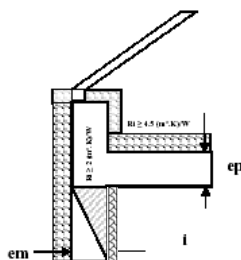
Mur béton avec isolation extérieure et intérieure.
Plancher béton.

About de planchers intermédiaires BALCON..... Ψ = 1.060 W/m °C



Mur béton avec isolation extérieure et intérieure.
Plancher en béton plein

Liaison avec le Plancher haut Ψ = 0,310 w/m °C



Plancher haut béton ;
Mur béton avec isolation extérieure et intérieure.
Couvertines isolés avec résistance équivalente ou supérieure à **3.60**

1.4. DEMARCHE DE QUALITE DE L'ETANCHEITE A L'AIR

Afin d'obtenir le niveau de performance RE2020, il est obligatoire d'effectuer des mesures d'étanchéité en cours et en fin des travaux. Ces différents relevés devront vérifier que la perméabilité à l'air sera inférieure à **1.40 m³/h.m²** (référence pour les bâtiments de bureaux : 1.70 m³/h.m²) sous 4 Pa pour chaque bâtiment. Ceci implique le sérieux de l'ensemble des corps d'état de cette opération.

Méthode de mesure de la perméabilité : Systématique ou démarche qualité.

2. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE, PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE ET VENTILATION MECANIQUE

2.1. CHAUFFAGE/RAFRAICHISSEMENT

Le chauffage et le rafraîchissement des plateaux de bureaux seront assurés par 12 pompes à chaleur type V.R.V. **REYA8A** ou équivalent. Les unités extérieures seront de marque **DAIKIN** ou équivalent assemblées, testées et chargées en usine en fluide R32.

La température ambiante des plateaux de bureau sera assurée par des cassettes 4 voies 600x600.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'UNITE EXTERIEURE REYA 8A :

Puissance calorifique	: 22,40 kW
Puissance frigorifique	: 22,40 kW
SCOP	: 4,11
SEER	: 7,35

Le chauffage et le rafraîchissement du hall et paliers seront assurés par 1 pompe à chaleur type V.R.V. **RXYA8A** ou équivalent. L'unité extérieure sera de marque **DAIKIN** ou équivalent assemblées, testées et chargées en usine en fluide R32.

La température ambiante des plateaux de bureau sera assurée par des cassettes 4 voies 600x600.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'UNITE EXTERIEURE RXYA 8A :

Puissance calorifique	: 22,40 kW
Puissance frigorifique	: 22,40 kW
SCOP	: 4,11
SEER	: 7,26

Le chauffage des sanitaires seront assurés par des panneaux rayonnants électriques de marque **ATLANTIC** ou équivalent, type **TATOU**.

Le corps de chauffe sera en aluminium extrudé avec diffuseur à grande surface d'émission. Ils devront être équipés d'une régulation électronique numérique à compensation de dérive, de précision 0,1°C.

Leur coefficient d'aptitude sera égal à 0,10.

2.2. PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par plusieurs chauffe-eau électrique d'une capacité de 15 litres de marque **ATLANTIC** ou équivalent, type **PC** (Petites Capacités) à proximité des différents ensembles sanitaires.

2.3. VENTILATION MECANIQUE

VENTILATION DOUBLE FLUX :

Le renouvellement d'air des plateaux de bureaux sera assuré par deux centrales double flux.

L'air neuf est insufflé dans les locaux par le ventilateur de soufflage de la centrale, via un réseau de gaine et distribué via des diffuseurs. L'air après avoir balayé les locaux est **extrait via les grilles** placées en partie haute et reliées au ventilateur d'extraction de la centrale. La centrale de traitement d'air est équipée d'un **échangeur haut rendement** qui récupèrent l'énergie sur l'air extrait pour préchauffer l'air insufflé en saison froide, offrant ainsi d'importantes économies d'énergie.

La ventilation sera assurée par une centrale double flux de marque **ATIB** ou équivalent, type **VERSO R 7000 avec** by-pass précablé.

CENTRALES DOUBLE FLUX 01

Débit de Soufflage Occupation	: 6 000 m³/h	
Débit de Reprise Occupation	: 6 000 m³/h	
Puissance Ventilateur Soufflage Occupation :		1 450 Watts.
Puissance Ventilateur Reprise Occupation :		1 500 Watts.
Rendement de l'échangeur	: 84,00 %.	

CENTRALES DOUBLE FLUX 02

Débit de Soufflage Occupation	: 6 000 m³/h	
Débit de Reprise Occupation	: 6 000 m³/h	
Puissance Ventilateur Soufflage Occupation :		1 450 Watts.
Puissance Ventilateur Reprise Occupation :		1 500 Watts.
Rendement de l'échangeur	: 84,00 %.	

VENTILATION SIMPLE FLUX :

Le renouvellement d'air dans les sanitaires et les locaux annexes se fera par un extracteur de marque **ALDES** ou techniquement équivalente, modèle **EasyVEC**.

Le débit d'air neuf et d'extraction par personne est fixé et réglementé en fonction du type de locaux tertiaire.

GROUPE SIMPLE FLUX :

Débit extrait en Occupation : **1 560 m³/h.**

Débit extrait en Inoccupation : **1 560 m³/h.**

2.4. ECLAIRAGE

La puissance d'éclairage installée pour les usages courant et normaux sera inférieure à **8 W/m²**.

Chaque pièce sera équipée d'un interrupteur pour allumer ou éteindre l'éclairage en fonction de la lumière du jour.

Les circulations, sanitaires et vestiaires seront équipés d'un détecteur de présence permettant une marche / arrêt automatique de l'éclairage en fonction du seuil.

2.5. PRODUCTION D'ELECTRICITE

Production d'électricité à partir des modules photovoltaïques de marque réputée et fiable.

Caractéristique de l'installation :

Nombre de capteur : 84

Technologie des capteurs : Mono cristallin.

Puissance crête : 445Wc.

Surface d'un capteur : 2,00 m².

Orientation : Sud-Sud-Est

Inclinaison : 30°

Soit une Puissance crête de 37 380 Watts.

C. RESULTAT RE2020 - BUREAUX

1.DEPERDITIONS / APPORTS

Local	Surface (m ²)	Volume (m ³)	Déperditions (W)	Surpuissances (W)	Puissances à installer (W)	Apports (W)
Hall d'entrée	36,73	110,19	1368	274	1642	995
RDC - Asc.	3,52	10,56	1734	347	2081	254
RDC - Plateau bureau NORD-OUEST	173,5	520,5	6662	1332	7994	14663
RDC - Plateau Ouest - Loc. VDI Nord	3,24	9,72	20	4	24	
RDC - Plateau Ouest - WC - Nord	11,52	34,56	69	14	83	
RDC - Plateau bureau SUD-OUEST	213,23	639,69	6421	1284	7705	16828
RDC - Plateau Ouest - Loc. VDI Sud	3,24	9,72	20	4	24	
RDC - Plateau Ouest - WC - Sud	11,52	34,56	69	14	83	
RDC - Local poubelle	8	24	0	0	0	
RDC - Plateau bureau NORD-EST	173,5	520,5	6836	1367	8203	14896
RDC - Plateau Est - Loc. VDI Nord	3,24	9,72	20	4	24	
RDC - Plateau Est - WC - Nord	11,52	34,56	69	14	83	
RDC - Plateau bureau SUD-EST	213,23	639,69	6421	1284	7705	16796
RDC - Plateau Est - Loc. VDI Sud	3,24	9,72	20	4	24	
RDC - Plateau Est - WC - Sud	11,52	34,56	69	14	83	
RDC - Local Entretien	8	24	47	9	56	
Palier R+1	40,27	120,81	1154	231	1385	1224
R+1 - Asc.	3,52	10,56	0	0	0	
R+1 - Plateau bureau NORD-OUEST	173,48	520,44	5112	1022	6134	14977
R+1 - Plateau Ouest - Loc. VDI Nord	3,24	9,72	6	1	7	
R+1 - Plateau Ouest - WC - Nord	11,52	34,56	19	4	23	
R+1 - Plateau bureau SUD-OUEST	222,28	666,84	5130	1026	6156	17094
R+1 - Plateau Ouest - Loc. VDI Sud	3,24	9,72	6	1	7	
R+1 - Plateau Ouest - WC - Sud	11,52	34,56	19	4	23	
R+1 - Plateau bureau NORD-EST	173,48	520,44	5257	1051	6308	15261
R+1 - Plateau Est - Loc. VDI Nord	3,24	9,72	6	1	7	

R+1 - Plateau Est - WC - Nord	11,52	34,56	19	4	23	
R+1 - Plateau bureau SUD-EST	222,28	666,84	5130	1026	6156	17055
R+1 - Plateau Est - Loc. VDI Sud	3,24	9,72	6	1	7	
R+1 - Plateau Est - WC - Sud	11,52	34,56	19	4	23	
Palier R+2	40,27	120,81	2229	446	2675	1297
R+2 - Asc.	3,52	10,56	0	0	0	
R+2 - Plateau bureau NORD-OUEST	172,48	517,44	6524	1305	7829	15200
R+2 - Plateau Ouest - Loc. VDI Nord	3,24	9,72	19	4	23	
R+2 - Plateau Ouest - WC - Nord	11,52	34,56	65	13	78	
R+2 - Plateau bureau SUD-OUEST	222,28	666,84	6213	1243	7456	17418
R+2 - Plateau Ouest - Loc. VDI Sud	3,24	9,72	19	4	23	
R+2 - Plateau Ouest - WC - Sud	11,52	34,56	65	13	78	
R+2 - Plateau bureau NORD-EST	173,48	520,44	6703	1341	8044	15472
R+2 - Plateau Est - Loc. VDI Nord	3,24	9,72	19	4	23	
R+2 - Plateau Est - WC - Nord	11,52	34,56	65	13	78	
R+2 - Plateau bureau SUD-EST	222,28	666,84	6213	1243	7456	17418
R+2 - Plateau Est - Loc. VDI Sud	3,24	9,72	19	4	23	
R+2 - Plateau Est - WC - Sud	11,52	34,56	65	13	78	
Total	2676,45	8029,35	79946	15989	95935	196848

2.RESULTATS RE2020

Immeuble de Bureaux		
Bbio	82.1 points	
Bbio_max	84.2 points	
Gain Bbio	- 2.5%	
Cep	67.5 kWhep/m²	
Cep_max	78.2 kWhep/m²	
Gain Cep	- 14%	
Cep,nr	67.5 kWhep/m²	
Cepnr_max	69.0 kWhep/m²	
Gain Cep,nr	- 2%	
ICénergie	80.7 kgeqCO2/m²	
ICénergie_max	184.0 kgeqCO2/m²	
Gain ICénergie	- 56%	
ICconstruction	683.4 kgeqCO2/m²	
ICconstruction_max	692.9 kgeqCO2/m²	
Gain ICconstruction	- 1%	
Confort d'été (DH)	DHmax respectée	

Rappel des respects des caractéristiques thermiques et exigences de moyens de l'arrêté décrites au titre III :

Chapitres & articles	Respect des caractéristiques thermiques et exigences de moyens de l'arrêté décrites au titre III	Conformité réglementaire
	Chapitre VIII : Isolation thermique.	Conforme
Art 22 a	Ratio de transmission thermique linéique moyen global, Ratio psi des ponts thermiques du bâtiment inférieur ou égal à 0,33 W/(m².K).	Conforme
Art 22 b	Coefficient de transmission thermique linéique moyen psi9 des liaisons entre les planchers intermédiaires et les murs donnant sur l'extérieur ou un local non chauffé, inférieur ou égal à 0,60 W/(m.l.°C).	Conforme
	Chapitre X : Confort d'été.	
Art 24	A l'exception des baies des locaux à occupation passagère, les baies ont un facteur solaire inférieur ou égal au facteur solaire défini dans le tableau de l'article 24 de l'arrêté.	Conforme
Art 25	Sauf si les règles d'hygiène ou de sécurité l'interdisent, les baies d'un même local autre qu'à occupation passagère s'ouvrent sur au moins 30% de leur surface totale. Cette limite est ramenée à 10% dans le cas des locaux pour lesquels la différence d'altitude entre le point bas de son ouverture la plus basse et le point haut de son ouverture la plus haute est supérieure ou égale à 4 m.	Conforme

D. ANNEXES

1.SYNTHESE D'ETUDE ACV : BATIMENT BUREAUX

Sous-Lot	Nom	Quantité	Unité fiche	Fiche	Num. fiche	Type de fiche	Impact CO2 kg eq./Unité	Impact CO2 total kg eq.CO2/m²	
LOT 1 : VRD (Voirie et Réseaux Divers)									
1.1 Réseaux (extérieurs, jusqu'au domaine public)	Réseaux EP	160	m	Réseaux d'évacuation et d'assainissement en PVC (Diamètre 315 mm) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	28067	DED (par défaut)	6066,9	2,3	
	Réseaux EU	145	m	Descente d'eaux pluviales en PVC (diamètre 160 mm) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	37492	DED (par défaut)	2445,7	0,9	
	Réseaux AEP	40	m	CANALISATIONS D'ADUCTION D'EAU POTABLE EN POLYETHYLENE (PEHD) DN160/PN10, hors creusement et comblement des tranchées	41815	FDES collective	440	0,2	
	Gaine et fourreaux ELEC	40	m	Gaine et fourreau en polyéthylène (DN 200mm) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	47027	DED (par défaut)	229,4	0,1	
	Câble cuivre basse tension	40	mL	Câble cuivre basse tension [Section conductrice 285 mm² à 475 mm² / 5G] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	32096	DED (par défaut)	3413,5	1,3	
	Câble cuivre basse tension	40	mL	Câble cuivre basse tension [Section conductrice 95mm² / 1G] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	32095	DED (par défaut)	639,9	0,2	
	Gaine et fourreaux TELECOM TELEGESTION	80	m	Gaine et fourreau en PVC [DN = 50mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	47029	DED (par défaut)	290,8	0,1	
	Chambre de tirage	1	U.	Chambre de tirage et de raccordement en béton de type L2T (avec lit de pose en sable, hors creusement, remblaiement et fermetures (cadres et tampons))	37308	FDES collective	95,1	0	
	Gaine et fourreaux IRVE	40	m	Gaine et fourreau en PVC [DN = 100mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	47030	DED (par défaut)	284,1	0,1	
	TOTAL SOUS-LOT			1.1 Réseaux (sur parcelle)				13905,4	5,2
1.3 Aires de stationnement extérieures	Chaussée - Enrobé sur parking existant	240	m²	Chaussée en enrobé bitumineux pour faible trafic (contenu en agrégats d'enrobé de 18%)	28090	FDES collective	2909,2	1,1	
	Chaussée - Enrobé sur futur parking	659,4	m²	Chaussée en enrobé bitumineux pour faible trafic (contenu en agrégats d'enrobé de 18%)	28090	FDES collective	7993,3	3	
	Chaussée - Enrobé sur local vélo	41,3	m²	Chaussée en enrobé bitumineux pour faible trafic (contenu en agrégats d'enrobé de 18%)	28090	FDES collective	500,9	0,2	
	Bordure et caniveau	200	m	Bordure et caniveau en béton préfabriqué - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	28119	DED (par défaut)	17636,3	6,6	
	TOTAL SOUS-LOT			1.3 Aires de stationnement extérieures				29039,6	10,9
TOTAL LOT			1 VRD (Voirie et Réseaux Divers)				42944,9	16	
LOT 2 : Fondations et infrastructure									
2.1 Fondations	Gros béton	550,6	m³	Gros béton, Béton C16/20 XD CEM II/A-L ou LL pour le chantier moyen	47636	FDES collective	96594,9	36,1	
	Semelles et massifs	129,7	m³	Un mètre cube de semelle filante de dimensions 0.8 x 0.4 m, en béton C25/30 XC1 CEM II/A-L ou LL pour le chantier Moyen	47605	FDES collective	32408	12,1	
	Longrines et soubassements BA	104,6	m³	Un mètre cube de semelle filante de dimensions 0.8 x 0.4 m, en béton C25/30 XC1 CEM II/A-L ou LL pour le chantier Moyen	47605	FDES collective	26147,4	9,8	
	TOTAL SOUS-LOT			2.1 Fondations				155150,3	58
2.2 Murs et structures enterrées	Asc : Radier en béton armé	1,3	m³	Radier en béton armé - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	34871	DED (par défaut)	723,6	0,3	
	Asc : Voile	11,4	m²	Mur en béton d'épaisseur 0.2 m, en béton C25/30 XC1 CEM II/A-L ou LL pour le chantier INIES-SNBPE (Hauts-de-Seine)	42863	FDES collective	632,7	0,2	
	Asc : cuvelage	15	m²	Enduit bitumineux pour l'étanchéité et l'imperméabilisation pour murs enterrés - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	31472	DED (par défaut)	327,2	0,1	
TOTAL SOUS-LOT			2.2 Murs et structures enterrées				1683,6	0,6	
2.3 Parcs de stationnement en superstructure	Poutrelle	1260	kg	Poutrelle (IPE, IPN, HEA, HEB, UPE, UPN, etc.) en acier, avec attaches et renforts, utilisée comme élément d'ossature (poteau, poutre, lisse, solive, panne, etc.), sans revêtement anticorrosion	46687	FDES collective	1756,7	0,7	
	Local Vélos : Bardage en acier	65	m²	Bardage en acier - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	31744	DED (par défaut)	2784,3	1	
	Local Vélos : Grands éléments de couverture en acier - Local Vélos : Couverture en acier pour acrotère -	85	m²	Grands éléments de couverture en acier - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	31940	DED (par défaut)	3528	1,3	
	Local Vélos : Filet maille inox	65	m²	Filet maille inox - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	46986	DED (par défaut)	2165,3	0,8	
	Local Vélos : Porte en acier	2	m²	Porte en acier - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	47063	DED (par défaut)	1883,9	0,7	
	TOTAL SOUS-LOT			2.3 Parcs de stationnement en superstructure				12926,9	4,8
	TOTAL LOT			2 Fondations et infrastructure				169760,9	63,4
LOT 3 : Superstructure - Maçonnerie									
3.1 Éléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons	Dalle RDC CEM III	962	m²	Dalle pleine d'épaisseur 0.2 m, en béton C25/30 XC1 CEM III/A PM ES pour le chantier INIES - SNBPE (Hauts-de-Seine)	41191	FDES collective	37692,5	14,1	
	Dalle ETAGES CEM III	2838,6	m²	Dalle pleine d'épaisseur 0.2 m, en béton C25/30 XC1 CEM III/A PM ES pour le chantier INIES - SNBPE (Hauts-de-Seine)	41191	FDES collective	111221,3	41,6	
	Palier escalier	42,8	m²	Caillebotis en acier usage intérieur et extérieur - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	34993	DED (par défaut)	7262,4	2,7	
	Balcon métallique	26,4	m²	Caillebotis en acier usage intérieur et extérieur - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	34993	DED (par défaut)	4479,6	1,7	
TOTAL SOUS-LOT			3.1 Éléments horizontaux - Planchers, dalles, balcons				160655,8	60	
3.2 Éléments horizontaux - Poutres	Linteaux 33.36m3 CEM III	33,4	m	, Poutre de dimensions 1,0 x 1,0 m, en béton C25/30 XC1 CEM III/A PM ES pour le chantier Tours (Indre-et-Loire)		Issues d'un configurateur	7556,5	2,8	
	Poutre 141.53m3 CEM III	141,5	m	, Poutre de dimensions 1,0 x 1,0 m, en béton C25/30 XC1 CEM III/A PM ES pour le chantier Tours (Indre-et-Loire)		Issues d'un configurateur	32058,3	12	
	TOTAL SOUS-LOT			3.2 Éléments horizontaux - Poutres				39614,8	14,8
3.3 Éléments verticaux - Façades	Facade CEM III : Mur en béton d'épaisseur 0.2 m,	929,1	m²	Mur en béton d'épaisseur 0.2 m, en béton C25/30 XC1 CEM III/A PM ES pour le chantier INIES-SNBPE (Hauts-de-Seine)	42865	FDES collective	36939,1	13,8	
	Acrotère CEM III - 0.20m	35,3	m²	Acrotère en béton armé d'épaisseur 16 cm C25-30 XC4-XF1 CEM IIIA PM ES pour le chantier INIES-SNBPE (Hauts-de-Seine)	43955	FDES collective	1243,2	0,5	
	TOTAL SOUS-LOT			3.3 Éléments verticaux - Façades				38182,3	14,3
3.4 Éléments verticaux - Refends	Refend CEM III : Mur en béton d'épaisseur 0.18 m	510,7	m²	Mur en béton d'épaisseur 0.18 m, en béton C25/30 XC1 CEM III/A PM ES pour le chantier INIES-SNBPE (Hauts-de-Seine)	43956	FDES collective	18307	6,8	
	TOTAL SOUS-LOT			3.4 Éléments verticaux - Refends				18307	6,8
3.5 Éléments verticaux - Poteaux	Poteaux CEM III	283,5	m	Poteau cylindrique de diamètre 0.3 m, en béton C25/30 XC1 CEM III/A PM ES	42651	FDES collective	4607,5	1,7	
	TOTAL SOUS-LOT			3.5 Éléments verticaux - Poteaux				4607,5	1,7
3.6 Escaliers et rampes	Escalier droit en béton armé	12,2	m	Escalier droit en béton armé [larg. entre 140 et 200 cm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	35655	DED (par défaut)	9698,5	3,6	
	Escalier droit en acier	6,2	m	Escalier droit en acier [largeur 1.5m] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	46982	DED (par défaut)	7055,3	2,6	
	TOTAL SOUS-LOT			3.6 Escaliers et rampes				16753,8	6,3
3.8 Maçonneries diverses	Seuil de porte en béton préfabriqué	49	mL	Seuil de porte en béton préfabriqué [profondeur 350 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	31517	DED (par défaut)	1883,2	0,7	
	Bavettes	278	mL	Appui de baie et fenêtre en aluminium [profondeur 350mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	31535	DED (par défaut)	20176,3	7,5	
	TOTAL SOUS-LOT			3.8 Maçonneries diverses				22059,5	8,2
TOTAL LOT			3 Superstructure - Maçonnerie				300180,7	112,2	

Sous-Lot	Nom	Quantité	Unité fiche	Fiche	Num. fiche	Type de fiche	Impact CO2 kg eq./unité	Impact CO2 total kg eq./CO2/m²
LOT 4 : Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie								
4.1 Toitures terrasses	Sous PV : -Pare-vapeur bitumineux	951	m²	Système d'étanchéité de toiture - Pare-vapeur bitumineux (selon liste de références éligibles)	41454	FDES collective	4835,9	1,8
	Sous PV et x2 : Panneau d'isolation	1902	m²	Panneau d'isolation en mousse rigide de polyuréthane EFIGREEN ALU+ @ 90 mm d'épaisseur, R= 4,10 m².K/W (hors accessoires de pose)	41951	FDES individuelle	19457,1	7,3
	Sous PV : Système d'étanchéité	951	m²	Système d'étanchéité de toiture - Bicouche bitumineux (selon liste de combinaisons de références éligibles)	41456	FDES collective	18834,3	7
	Inac. : Pare-vapeur bitumineux	5	m²	Système d'étanchéité de toiture - Pare-vapeur bitumineux (selon liste de références éligibles)	41454	FDES collective	25,4	0
	Inac. et x2 : Panneau d'isolation	5	m²	Panneau d'isolation en mousse rigide de polyuréthane EFIGREEN DUO+@ 90 mm d'épaisseur, R= 4,10 m².K/W (hors accessoires de pose)	41956	FDES individuelle	48,4	0
	Inac. : Système d'étanchéité	10	m²	Système d'étanchéité de toiture - Bicouche bitumineux (selon liste de combinaisons de références éligibles)	41456	FDES collective	198	0,1
	Inac. : Gravier pour toiture	2	m³	Gravier pour toiture - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	31935	DED (par défaut)	54,1	0
TOTAL SOUS-LOT				4.1 Toitures terrasses			43453,2	16,2
4.2 Toitures en pente	Panneau sandwich de couverture Ondatherm® T	11,2	m²	Panneau sandwich de couverture Ondatherm® T, Ondatherm® T iQ+ et Maukatherm® T iQ+ à âme PIR de 80 à 140mm à deux parements acier XCarb® de sources recyclées et renouvelables	38088	FDES individuelle	342,4	0,1
	TOTAL SOUS-LOT			4.2 Toitures en pente			342,4	0,1
4.3 Éléments techniques de toiture	Couvertine en acier	176	mL	Couvertine en acier pour acrotère - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	24491	DED (par défaut)	5473,8	2
	Lanterneau ou ouvrant de désenfumage -	1	m²	Lanterneau ou ouvrant de désenfumage - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	47595	DED (par défaut)	902,8	0,3
	TOTAL SOUS-LOT			4.3 Éléments techniques de toiture			6376,7	2,4
TOTAL LOT				4 Couverture – Etanchéité - Charpente - Zinguerie			50172,3	18,7
LOT 5 : Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures								
5.1 Cloisons et portes intérieures	Cloison distributive Placostil® 98/48	661,8	m²	Cloison distributive Placostil® 98/48 - 2x Placoplatre® BA 13 avec M 48 - E160 - 45dB max 3,00m - avec isolant PAR Phonic 45mm	38681	FDES individuelle	8467,6	3,2
	Cloison distributive Placostil® 72/48	77,8	m²	Cloison distributive Placostil® 72/48 - 1x Placoplatre® BA 13 avec M 48 - E130 - 37dB max 2,50m avec isolant PAR Phonic 45 mm	38652	FDES individuelle	689,8	0,3
	Gaine technique	60	m²	Cloison distributive Placostil® 98/48 - 2x Placoplatre® BA 13 avec M 48 - E160 - 45dB max 3,00m - avec isolant PAR Phonic 45mm	38681	FDES individuelle	767,7	0,3
	Parements hydrotuges	150	m²	Plaque de plâtre Placomarine® BA 13 (hors ossatures)	34257	FDES individuelle	409,6	0,2
	Trappes d'accès	1	m²	Trappe de visite bois, trappes d'accès aux combles Bois et, bloc-gaine ou façade de gaine technique Bois avec huisserie Bois ou huisserie métallique	41799	FDES collective	249,1	0,1
	Blocs-portes coupe feu	4	m²	Bloc-Porte Bois technique avec huisserie Bois ou huisserie métallique	41797	FDES collective	1372	0,5
	Bloc-Porte coupe feu entre plateaux	28,3	m²	Bloc-Porte Bois de communication avec huisserie Bois ou huisserie métallique	46692	FDES collective	4012,2	1,5
	Bloc-Porte coupe feu entre hall palier plateaux	37,7	m²	Bloc-Porte Bois de communication avec huisserie Bois ou huisserie métallique	46692	FDES collective	5349,5	2
	Bloc-Porte coupe feu entre sanitaires, VDI	48,5	m²	Bloc-Porte Bois de communication avec huisserie Bois ou huisserie métallique	46692	FDES collective	6882,9	2,6
	Bloc-Porte WC	48,5	m²	Bloc-Porte Bois de communication avec huisserie Bois ou huisserie métallique	46692	FDES collective	6882,9	2,6
	Portes de placards techniques	60,6	m²	Trappe de visite bois, trappes d'accès aux combles Bois et, bloc-gaine ou façade de gaine technique Bois avec huisserie Bois ou huisserie métallique	41799	FDES collective	15093,9	5,6
5.2 Doublages mur, matériaux de protection, isolants et membranes	Châssis Bois vitré	56,9	m²	Châssis Bois vitré	41800	FDES collective	9210,5	3,4
	TOTAL SOUS-LOT			5.1 Cloisons et portes intérieures			59387,6	22,2
5.2 Doublages mur, matériaux de protection, isolants et membranes	Isolation sous dalle :	962,3	m²	Knauf Therm & Knauf XTherm Famille 8 (hors accessoires de pose)	48115	FDES individuelle	9792,2	3,7
	Doublage complémentaire ITI	753,4	m²	Système OPTIMA Murs avec membrane et GR 32 Roulé Revêtu Kraft 100 mm + Placoplatre® BA 13	40951	FDES individuelle	7431,1	2,8
	TOTAL SOUS-LOT			5.2 Doublages mur, matériaux de protection, isolants et membranes			17223,4	6,4
5.3 Plafonds suspendus	Tonga® A 22mm	2438	m²	Tonga® A 22mm	29364	FDES individuelle	9073,8	3,4
	Minerval® A 12mm	195	m²	Minerval® A 12mm	29362	FDES individuelle	478,6	0,2
	Ossature Tonga :	5363,6	m	Ossatures pour plafonds et contre-cloisons : fourrures, cornières et lisses	26105	FDES collective	5294,7	2
	Ossature Minerval :	429	m	Ossatures pour plafonds et contre-cloisons : fourrures, cornières et lisses	26105	FDES collective	423,5	0,2
	TOTAL SOUS-LOT			5.3 Plafonds suspendus			15270,6	5,7
5.5 Menuiseries, Métalleries et Quincailleries	Garde corps interieur en acier	17,4	m	Garde corps barreaudé en acier inoxydable - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	29747	DED (par défaut)	2754,2	1
	Mains -courante métalliques	22,5	mL	Main courante d'escaliers en acier [diam = 45mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	31482	DED (par défaut)	292,6	0,1
	Habillage escalier	1	m³	Éléments de menuiserie ou d'agencement en panneaux en bois de France, toutes essences, toutes configurations	40019	FDES collective	-404,2	-0,2
	Boîtes aux lettres	12	U.	Boîtes aux lettres collectives accessoires de pose inclus RENZ Courriel®	43826	FDES individuelle	622,5	0,2
	TOTAL SOUS-LOT			5.5 Menuiseries, métalleries et quincailleries			3265,1	1,2
TOTAL LOT				5 Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures			95146,7	35,5
LOT 6 : Façades et menuiseries extérieures								
6.1 Revêtement, isolation et doublage extérieur	Soubassement : Isolants thermiques et acoustiques pour murs (ITE) en polystyrène	177,3	m²	Isolants thermiques et acoustiques pour murs (ITE) en polystyrène expansé [R entre 2,5 et 5 m².K/W] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	29473	DED (par défaut)	4958,6	1,9
	Système d'Isolation Thermique par l'Extérieur (ETICS) sous enduits avec isolant	1062	m²	Système d'Isolation Thermique par l'Extérieur (ETICS) sous enduits avec isolant en PSE	27867	FDES collective	48252,8	18
	Résille de façades en acier	303,5	m²	Habillage de façade en tôle acier perforée - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	29755	DED (par défaut)	27562,4	10,3
	TOTAL SOUS-LOT			6.1 Revêtement, isolation et doublage extérieur			80773,9	30,2
6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Fenêtres	361,4	m²	Fenêtres à frappe 2 vantaux en profilés aluminium ? 2,3 m², quincailleries comprises	40096	FDES collective	37315	13,9
	Porte extérieurs	34	m²	Portes en profilés aluminium, quincailleries comprises	41237	FDES collective	4956,3	1,9
	Mur rideaux	480,2	m²	Façade rideau de type grille de 76 à 100 % vitrée, à ossature aluminium	33358	FDES collective	72328,3	27
	Store_extérieur >1m²	343,2	m²	Store_automatique_extérieur__1m²-2026-02-12-072234			31847,6	11,9
	Store_intérieur >8m²	296,3	m²	Store_automatique_interieur__8m²-2026-02-12-072523			9567,7	3,6
	Porte métallique	2	m²	Bloc-Porte Bois technique avec huisserie Bois ou huisserie métallique	41797	FDES collective	696,2	0,3
	TOTAL SOUS-LOT			6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires			156711	58,6
6.3 Habillage et ossature	Tableaux et voussures	15,4	m²	Bardage en aluminium simple peau [ép. 2 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	34892	DED (par défaut)	4237,7	1,6
	Peinture sur béton : Peinture aqueuse extérieure	50	m²	Peinture aqueuse extérieure - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	31574	DED (par défaut)	2632,1	1
	Garde-corps fixe	156	m	Garde-corps aluminium remplissage barreaux	38590	FDES collective	16162,7	6
	Garde corps extérieurs en acier	48,2	m	Garde corps barreaudé en acier inoxydable - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT	29747	DED (par défaut)	7629,4	2,9
	TOTAL SOUS-LOT			6.3 Habillages et ossatures			30661,9	11,5
TOTAL LOT				6 Façades et menuiseries extérieures			268146,8	100,2

Sous-Lot	Nom	Quantité	Unité fiche	Fiche	Num. fiche	Type de fiche	Impact CO2 kg eq./Unité	Impact CO2 total kg eq.CO2/m²	
LOT 7 : Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Décoration									
7.1 Revêtement des sols	Mortier pour sols – enduit de lissage et d'égalisation	312	m²	Mortier pour sols – enduit de lissage et d'égalisation	41784	FDES collective	667,5	0,2	
	Sous-couche acoustique mince sous carrelage -	235	m²	Sous-couche acoustique mince sous carrelage - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	39139	DED (par défaut)	5764,7	2,2	
	Carrelage / plinthe	46,2	m²	Carreau de sol ou mural en grès cérame par Marazzi Group Srl a socio unico	30063	FDES individuelle	724,1	0,3	
	Carrelage 30x30 / plinthe	189,4	m²	Dalles de grand format à très faible absorption d'eau, émaillés ou non, du groupe Bla, d'une épaisseur de 12 mm (XTONE) – PORCELANOSA	45446	FDES individuelle	6212,2	2,3	
	Revêtement de sols PVC	76,8	m²	Taralay Impression Hop Acoustic - Revêtement de sol vinyle hétérogène acoustique - Pose Libre	40911	FDES individuelle	1664,2	0,6	
	Barre de seuil en acier	72	m	Barre de seuil en acier - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	31005	DED (par défaut)	313,1	0,1	
	TOTAL SOUS-LOT		7.1 Revêtement des sols					15345,8	5,7
7.2 Revêtement des murs et plafonds	Plinthes médium	80	mL	Plinthe en bois reconstitué (MDF) [haut. 7cm et ép. 1cm-> section=0,0007 m²] [Gestion durable] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	28771	DED (par défaut)	108,4	0	
	Carrelage mural	152,9	m²	Revêtement pour murs et plafonds en faïence [ép. entre 6 et 10mm] avec mortier colle et joint - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	13162	DED (par défaut)	3926	1,5	
	Enduit GS	500	m²	Enduit de peinture intérieure - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	31477	DED (par défaut)	3719	1,4	
	Peinture mur et cloisons	2641	m²	SEIGNEURIE - EVOLUTEX SATIN - Application au pistolet uniquement	34263	FDES individuelle	14263,1	5,3	
	Peinture mate sur plafond	60	m²	SEIGNEURIE - EVOLUTEX MAT - Application au pistolet uniquement	34259	FDES individuelle	260,4	0,1	
TOTAL SOUS-LOT		7.2 Revêtement des murs et plafonds					22276,9	8,3	
7.3 Eléments de décoration et revêtements des menuiseries	Peintures sur boiseries interieures	476	m²	Peintures pour boiserie en phase aqueuse - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	28423	DED (par défaut)	5072	1,9	
	TOTAL SOUS-LOT		7.3 Eléments de décoration et revêtements des menuiseries					5072	1,9
TOTAL LOT		7 Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Décoration					42694,7	16	
LOT 8 : CVC (Chauffage - Ventilation - Refroidissement - Eau Chaude Sanitaire)									
8.1 Équipements de production (chaud/froid) [hors cogénération]	VRV Unité extérieure air/air R32 A récupération d'énergie REYA FR	12	U.	VRV Unité extérieure air/air R32 A récupération d'énergie REYA FR	48282	PEP indivduel	118213,9	44,2	
	Chauffe-eau électrique	12	U.	Chauffe-eau électrique [Capacité = 50L] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	31603	DED (par défaut)	5093,6	1,9	
	RXYA8A	1	U.	RXYA8A		Issues d'un configurateur	9760,8	3,6	
	TOTAL SOUS-LOT		8.1 Équipements de production (chaud/froid) [hors cogénération]					133068,4	49,7
8.3 Systèmes d'émission	FXZA20A	127	U.	FXZA20A		Issues d'un configurateur	69949,5	26,14	
	TATOU PILOTAGE INTELLIGENT	12	U.	TATOU PILOTAGE INTELLIGENT	45047	PEP indivduel	968,5	0,4	
	TOTAL SOUS-LOT		8.3 Systèmes d'émission					70918	26,54
8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage	Centrale de traitement d'air double flux	2	U.	Centrale de traitement d'air double flux pour bâtiment tertiaire [Q = 7500 m3/h] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	47629	DED (par défaut)	104412,9	39	
	Bouche d'extraction et bouche d'insufflation -	48	U.	Bouche d'extraction et bouche d'insufflation - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	35436	DED (par défaut)	2323	0,9	
	TOTAL SOUS-LOT		8.4 Traitement de l'air et éléments de désenfumage					106735,9	39,9
8.5 Réseaux et conduits	Conduit rigide spiralé en acier galvanisé	480	mL	Conduit rigide spiralé en acier galvanisé [DN entre 100 et 400 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	32062	DED (par défaut)	26804,2	10	
	Conduit rigide spiralé en acier galvanisé	133	mL	Conduit rigide spiralé en acier galvanisé [DN entre 400 et 800 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	32061	DED (par défaut)	21538,3	8	
	Conduit rectangulaire en acier galvanisé	70	mL	Conduit rectangulaire en acier gakanisé [Section entre 0,6x0,6 et 1,2x1,2 m²] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	29583	DED (par défaut)	33384,7	12,5	
	Liaison frigorifique -	1150	m	Liaison frigorifique - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	32394	DED (par défaut)	2972	1,1	
	TOTAL SOUS-LOT		8.5 Réseaux et conduits					84699,1	31,6
TOTAL LOT		8 CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - Eau Chaude Sanitaire)					388812,1	145,3	
LOT 9 : Installations sanitaires									
9.1 Eléments sanitaires et robinetterie	WC suspendu	24	U.	GEBERIT WC suspendu avec une masse de céramique comprise entre 13,40 et 15,35 kg (avec accessoires de pose)	41775	FDES individuelle	3804,3	1,4	
	Bâti-support	24	U.	Bâti-support	39831	FDES individuelle	2229,6	0,8	
	Barre de relevage aluminium	12	U.	Barre de relevage aluminium - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	34559	DED (par défaut)	1712,1	0,6	
	Lave-main en céramique	12	U.	Lave-main en céramique (robinetterie et vđange non inclus) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	28257	DED (par défaut)	850,1	0,3	
	Robinetterie	12	U.	Robinetterie salle de bains et cuisine pesant entre 0,84 et 1,36 kg	39827	FDES individuelle	184	0,1	
	Vasques	24	U.	Lavabo en céramique (robinetterie et vđange non inclus) - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	28256	DED (par défaut)	7773,6	2,9	
	Plan vasque	12	m²	Panneaux de particules de type P2 (panneaux pour agencements intérieurs utilisés en milieu sec) Ignifuges surfacés mélaminés [épaisseur 19 mm, jusqu'à 25 mm]	28982	FDES collective	-44,4	0	
	Robinetterie	24	U.	Robinetterie salle de bains et cuisine pesant entre 0,84 et 1,36 kg	39827	FDES individuelle	368	0,1	
	Miroir [ép. = 4 mm]	12	m²	Miroir [ép. = 4 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	28261	DED (par défaut)	1119,9	0,4	
	Robinetterie	1	U.	Robinetterie salle de bains et cuisine pesant entre 1,12 et 1,83 kg	39826	FDES individuelle	21	0	
	Vanne	60	U.	Vanne quart-de-tour/papillon en laiton [DN = 20mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	29530	DED (par défaut)	339,5	0,1	
TOTAL SOUS-LOT		9.1 Eléments sanitaires et robinetterie					18357,6	6,9	
9.2 Canalisations, réseaux et systèmes de traitement	Réseau d'adduction d'eau en cuivre	200	m	Réseau d'adduction d'eau en cuivre [Diam. 18 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	28379	DED (par défaut)	286,1	0,1	
	Réseaux d'évacuation et d'assainissement en PVC	200	m	Réseaux d'évacuation et d'assainissement en PVC [Diamètre 315 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	28067	DED (par défaut)	7583,7	2,8	
	TOTAL SOUS-LOT		9.2 Canalisations, réseaux et systèmes de traitement					7869,7	2,9
TOTAL LOT		9 Installations sanitaires					26227,3	9,8	
LOT 10 : Réseaux d'énergie (courant fort)									
10	LOT FORFAITAIRE							115	
LOT 11 : Réseaux de communication (courant faible)									
11	LOT FORFAITAIRE							15	
LOT 12 : Appareils élévateurs et autres équipements de transport interieur									
12 Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	Eléments d'ascenseur électrique	3	étage	Eléments d'ascenseur électrique dépendants du nombre d'étages (câbles, guides et portes palières) [charge max. = 630kg] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	28652	DED (par défaut)	9509,4	3,6	
	Ascenseur 8 pers (cabine)	1	U.	Eléments d'ascenseur électrique indépendants du nombre d'étages (cabine et autres) [charge max. = 630kg] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT	28651	DED (par défaut)	29630,5	11,1	
	TOTAL SOUS-LOT		12.1 Appareils et autres équipements de transports intérieurs					39139,9	14,6
TOTAL LOT		12 Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur					39139,9	14,6	
LOT 13 : Equipements de production locale d'électricité									
13 Equipements de production locale d'électricité	PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES DE JINKO GAMME TIGER NEO	37,4	kWc	PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES DE JINKO GAMME TIGER NEO	41049	PEP indivduel	37236,7	13,9	
	TOTAL SOUS-LOT		13.1 Équipements de production locale d'électricité					30422,4	11,4
	TOTAL LOT		13 Équipements de production locale d'électricité					30422,4	11,4