

# Maison de l'Apprentissage de Saint-Nazaire

## Piece Ecrite Note Thermique RE2020

Phase PRO



ATELIER TÉQUI  
ARCHITECTES

bérim

caqi 2d  
ingénierie innovante

ALHYANGE  
acoustique

ORLIC  
COCHET  
DESIGN

**SOMMAIRE****PAGES**

<b>1</b>	<b>GENERALITES.....</b>	<b>1</b>
1.1	PREAMBULE.....	1
1.2	CALCULS RT EXECUTION .....	1
1.3	PRESENTATION DE L'ETUDE.....	3
1.4	OBJECTIFS DE PERFORMANCE ENERGETIQUE .....	4
1.5	LOGICIEL DE CALCULS .....	4
1.6	MISE EN GARDE.....	4
1.7	BASES REGLEMENTAIRES ET METHODES DE CALCULS.....	5
<b>2</b>	<b>HYPOTHESES DE CALCULS.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>ENVELOPPE .....</b>	<b>9</b>
3.1	PAROIS OPAQUES.....	9
3.2	MENUISERIES.....	10
3.3	CONFORT D'ETE ET OCCULTATIONS.....	10
3.4	TRAITEMENT DES PONTS THERMIQUES .....	12
<b>4</b>	<b>VOLUMES INTERIEURS ET LOCAUX NON-CHAUFFES .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>SYSTEMES DE CVC .....</b>	<b>15</b>
5.1	EQUIPEMENTS DE VENTILATION .....	15
5.2	PRODUCTION DE CHAUFFAGE, FROID ET ECS .....	19
5.3	DISTRIBUTIONS HYDRAULIQUES .....	21
5.4	COMPTAGE ET CONSOMMATIONS D'ENERGIE .....	22
5.5	SYSTEMES D'EMISSION .....	23
<b>6</b>	<b>ECLAIRAGE .....</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE .....</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>EQUIPEMENTS DE MOBILITE INTERNE .....</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>SYNTHESE DES RESULTATS DU PROJET.....</b>	<b>28</b>
9.1	RESULTATS REGLEMENTAIRES .....	28
9.2	ETIQUETTE .....	30
<b>10</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>31</b>
10.1	JUSTIFICATIF DES INERTIES .....	31
10.2	TEMPERATURE EXTERIEURE DE BASE EN HIVER.....	32
10.3	PLAN DE REPERAGE DES ISOLANTS.....	32

# 1 GENERALITES

## 1.1 PREAMBULE

Le présent document a pour objet la définition des caractéristiques du ou des bâtiments et de ses équipements techniques (chauffage, eau chaude sanitaire, distribution, ventilation, éclairage, déplacement des occupants) en vue de l'application de la « Réglementation Environnementale 2020 ».

Compte tenu des règlements relatifs à l'isolement thermique des bâtiments, de nombreux corps d'état sont conjointement intéressés par les mesures à prendre, soit :

- Maçonnerie gros œuvre (isolation des parois extérieures et traitement des ponts thermiques),
- Charpente - couverture (réalisation des toitures),
- Menuiseries extérieures (matériau, classement, avis techniques éventuels),
- Vitrerie (doubles vitrages),
- Étanchéité (complexes isolants),
- Ventilation mécanique (renouvellement d'air, système double flux avec récupération),
- Chauffage (puissance et performance énergétique des équipements),
- Ascenseur (consommation des systèmes de déplacement des occupants).

Le présent chapitre ne traite les problèmes d'isolation qu'au plan strictement thermique, et en conséquence les matériaux nécessaires pour parvenir au résultat escompté ne sont décrits qu'en termes de résistance  $R$  ( $m^2.K/W$ ) ou de conductivité  $\lambda$  ( $W/m.K$ ) associée à une épaisseur hors parements et, éventuellement hors épaisseur de colle de fixation. Les autres critères (stabilité, rigidité des parements, résistance réglementaire au feu, pare-vapeur, acoustique, marques commerciales) sont traités dans les CCTP des corps d'état correspondants.

Par ailleurs, cette note ne traite pas de l'étude ACV dynamique RE2020 (carbone) permettant de valider l'impact sur le changement climatique des produits de construction, des systèmes et de la mise en œuvre (Ic construction).

## 1.2 CALCULS RT EXECUTION

Les calculs de conformité à l'arrêté du 4 août 2021 (RE2020), basés sur les règles Th-BCE 2020, sont dus en phase travaux par l'entreprise titulaire du lot CVC ou Electricité lorsque le chauffage est électrique, en cas de marché en corps d'états séparés, ou par l'entreprise générale en cas de marché global. Ces calculs doivent également permettre de confirmer l'obtention du niveau de performance énergétique particulier exigé sur cette opération.

Une note thermique et carbone d'exécution doit confirmer le respect des limites réglementaires obligatoires au sens de la RE2020 listées ci-dessous :

- $Cep \leq Cep\_max$
- $Cep\_nr \leq Cep\_nr\_max$
- $Bbio \leq Bbio\_max$
- $DH \leq DH\_max$
- $Ic\ énergie \leq Ic\ énergie\_max$
- $Ic\ construction \leq Ic\ construction\_max$

Pour les parties dépourvues de système de chauffage mais destinées à être chauffées (coques livrées brut), elles devront satisfaire l'article 45 de l'arrêté, à savoir :

- Respect des exigences de moyens définies au titre III de l'arrêté
- $Bbio \leq Bbio\_max$
- **$Ic\ construction \leq Ic\ construction\_max$**
- **$DH \leq DH\_max$**

Ces calculs doivent être établis sur les bases suivantes :

- des fiches techniques et avis techniques des matériaux et matériels sélectionnés, avec indication claire des caractéristiques retenues, dont les luminaires, les équipements de chauffage, de ventilation, de finitions de façade, de fixation des isolants, etc...
- des certificats ACERMI pour les isolants thermiques,
- des fiches FDES/PEP de l'ensemble des composants du bâtiment,
- des certificats CEKAL pour les vitrages,
- des certificats EUROVENTS pour les équipements de ventilations et de production d'énergie,
- des certificats eu.bac pour les équipements de régulation,
- des certificats SolarKeymark pour les installations de capteurs solaires,
- de tout autre certificat de performance thermique reconnu par le CSTB ou le CETIA,
- des plans de repérages des isolants, des rupteurs thermiques intégrés et des menuiseries extérieures lorsqu'elles ont des caractéristiques différentes, avec indications de la référence de la fiche technique transmise,
- des quantitatifs de matériaux / équipements mis en place pour l'analyse de cycle de vie,
- des titres V (lettre d'agrément).

En l'absence d'un ou de plusieurs des documents listés ci-dessus, au moment de l'établissement du calcul d'exécution, l'entreprise en charge de celui-ci se référera au présent document comme hypothèse de saisie. Elle devra lister dans sa note d'exécution les éléments manquants.

Le calcul RT/RE Exécution (parties thermique et carbone) doit être transmis, pour visa, durant la période de préparation du chantier, format XML et PDF.

Après validation du calcul RE2020 Exécution par le BERIM et/ou AGI2D, chaque d'entreprise devra justifier des performances de ces prestations vis-à-vis des saisies du calcul RE.

Pour cela, les documents énumérés ci-avant devront être envoyés à la maîtrise d'œuvre en charge du visa du lot concerné.

Le contrôle des documents sera assuré sur la base de la note thermique et carbone fournie au DCE.

La validation du calcul RE2020 Exécution est un prérequis à la validation des fiches techniques des matériaux et matériels présentés.

Le maître d'œuvre d'exécution, en cas de marché en corps d'états séparés, ou l'entreprise générale organise les études préparatoires au chantier afin de transmettre les documents énoncés ci-avant à l'entreprise en charge du calcul RE. Celle-ci doit les intégrer au calcul, après vérification qu'ils répondent a minima aux caractéristiques précisées dans la note thermique et carbone du dossier marché ou à défaut du DCE.

## 1.3

**PRESENTATION DE L'ETUDE**

La présente étude est réalisée dans le cadre de la réglementation environnementale 2020 pour l'opération :

**Extension de la Maison de l'Apprentissage – à Saint-Nazaire**

Le projet consiste en :

- L'extension du bâtiment existant par un bâtiment R+2 sur le Nord sur une surface d'environ 3000 m<sup>2</sup>.
- L'extension sur l'EST d'une zone pédagogique « Pâtisserie ».
- La réaffectation de certains locaux existants : principalement des locaux de type salle d'enseignement transformé en bureau.

La présente note concerne les extensions.

Les autres aspects thermiques du projet seront :

- L'intervention sur un bâtiment existant construit et livré en 2005 sur lesquels les interventions sont mineures et devront respecter la RT Elément par Elément
- La construction d'un nouveau bâtiment Extension Ext « Pâtisserie » dont la surface est d'environ 300 m<sup>2</sup> ; ce bâtiment d'enseignement comporte des installations très spécifiques nécessitant en particulier la climatisation de son local principal de 140 m<sup>2</sup>.



## 1.4

**OBJECTIFS DE PERFORMANCE ENERGETIQUE**

L'objectif est d'obtenir des performances thermiques réglementaires pour être conforme à la RE2020, arrêté du 4 août 2021, relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments.

Il y est déterminé les principaux composants de l'enveloppe, de l'éclairage, de l'émission de calories et de la production d'énergie, de la production d'ECS, ainsi que les systèmes de déplacement des occupants.

Avec les exigences suivantes :

**Réglementaires :**

$$B_{bio} \leq B_{bio\_max}$$

$$Cep \text{ (kWhep/m}^2\text{Sréf.an)} \leq Cep\_max \text{ (kWhep/m}^2\text{Sréf.an)}$$

$$Cep,nr \text{ (kWhep/m}^2\text{Sréf.an)} \leq Cep,nr\_max \text{ (kWhep/m}^2\text{Sréf.an)}$$

$$IC_{\text{énergie}} \leq IC_{\text{énergie\_max}}$$

$$IC_{\text{construction}} \leq IC_{\text{construction\_max}}$$

$$DH \leq DH\_max$$

$$\Psi_{\text{intermédiaires}} \leq 0.60 \text{ W/m.K}$$

$$\Psi_{\text{moyen}} \leq 0.33 \text{ W/m}^2\text{Sréf.K}$$

Respect des caractéristiques thermiques minimales du titre III de l'arrêté

En application de **l'article 45 de la RE2020**, lorsqu'un bâtiment ou une partie de bâtiment est livré sans système de chauffage, il est évalué avec un système de chauffage par défaut tel que prévu dans la méthode mentionnée à l'article 8. Si aucun système de chauffage par défaut n'est prévu dans la méthode pour le bâtiment considéré, il peut ne respecter que les exigences de moyens définies au titre III, et les exigences définies aux 1°, 4° et 5° de l'article R. 172-4 du code de la construction et de l'habitation et déterminées selon les modalités précisées à l'annexe de ce même article, à savoir :

- $B_{bio} \leq B_{bio\_max}$
- $IC_{\text{construction}} \leq IC_{\text{construction\_max}}$
- $DH \leq DH\_max$

## 1.5

**LOGICIEL DE CALCULS**

Les calculs sont réalisés avec le logiciel suivant :

- Calculs thermiques RE2020 logiciel PLEIADES : version V6.24.1.2 du 15/01/2024 et moteur Th-BCE 2020 version 2022.E3.0.0 du 03/11/2021 conçu par le CSTB

## 1.6

**MISE EN GARDE**

L'étude s'appuie sur le moteur de calcul et les versions des logiciels en vigueur à la date de la réalisation de l'étude. Des évolutions dans ces derniers peuvent entraîner des variations sur les résultats. Dans ce cas, la responsabilité du bureau d'études ne pourra être engagée.

## 1.7

**BASES REGLEMENTAIRES ET METHODES DE CALCULS**

- **Décret n° 2021-1004 du 29 juillet 2021** relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine.
- **Décret n° 2022-305 du 1er mars 2022** relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments de bureaux et d'enseignement primaire ou secondaire en France métropolitaine.
- **Arrêté du 4 août 2021** relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation.
- **Annexe II de l'arrêté du 4 août 2021** relatif aux règles générales pour le calcul de la performance énergétique et environnementale.
- **Annexe III de l'arrêté du 4 août 2021** relatif à la méthode de calcul « Th-BCE 2020 », détaillant les règles de calcul de la performance énergétique.
- **Annexe IV de l'arrêté du 4 août 2021** relatif aux règles « Th-Bat 2020 », permettant de déterminer les données d'entrée aux calculs de la performance énergétique.
- **Décret n° 2021-1548 du 30 novembre 2021** relatif aux attestations de prise en compte des exigences de performance énergétique et environnementale et à la réalisation d'une étude de faisabilité relative aux diverses solutions d'approvisionnement en énergie pour les constructions de bâtiments en France métropolitaine.
- **Arrêté du 9 décembre 2021** relatif aux attestations de prise en compte des exigences de performance énergétique et environnementale et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux diverses solutions d'approvisionnement en énergie pour les constructions de bâtiments en France métropolitaine et modifiant l'arrêté du 11 octobre 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments.
- **Arrêté du 9 décembre 2021** relatif à la réalisation d'une étude de faisabilité relative aux diverses solutions d'approvisionnement en énergie pour les constructions de bâtiments en France métropolitaine.
- **Décret n° 2021-1674 du 16 décembre 2021** relatif à la déclaration environnementale de produits de construction et de décoration ainsi que des équipements électriques, électroniques et de génie climatique.
- **Arrêté du 14 décembre 2021** relatif à la déclaration environnementale des produits destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment et à la déclaration environnementale des produits utilisées pour le calcul de la performance environnementale des bâtiments.
- **Arrêté du 14 décembre 2021** relatif à la vérification par tierce partie indépendante des déclarations environnementales des produits destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment et des déclarations environnementales des produits utilisées pour le calcul de la performance environnementale des bâtiments.
- **Annexe 7 de l'arrêté du 21 octobre 2021** modifiant l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine.

- **Arrêté du 6 avril 2022** modifiant les arrêtés pris en application des articles R.122-22 à R.122-25 et R.172-1 à R.172-9 du code de la construction et de l'habitation.
- Méthode de calcul des **déperditions** selon la norme **NF EN 12831** et les annexes **NF P52-612-2**.
- **Fiches d'applications de la réglementation thermique**



## 2 HYPOTHESES DE CALCULS

**La perméabilité des bâtiments sous 4 Pa est de 1.20 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>.**

*NB : la valeur de perméabilité à l'air prise en compte dans les calculs doit être justifiée lors de la mise en œuvre par la réalisation d'un test d'étanchéité à l'air. Pour les bâtiments à usage d'habitation, une démarche de qualité de l'étanchéité à l'air du bâtiment conformément aux modalités définies à l'annexe VII de l'arrêté peut être adoptée. Pour les bâtiments tertiaires autres que bureaux et enseignement ou supérieur à 3000 m<sup>2</sup>, dans le cas où la valeur par défaut fixée par la réglementation a été prise en compte, aucune justification n'est nécessaire. Dans le cas d'une mesure de perméabilité par échantillonnage, les valeurs de mesure obtenues sont multipliées par 1,2. Dans le cas où des travaux pouvant affecter la perméabilité à l'air des logements restent à réaliser après la livraison, et en l'absence de réservation évitant toute création de fuites lors de ces travaux, les valeurs de perméabilité obtenues sont augmentées de 0,3 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>). Ces deux augmentations sont cumulables dans cet ordre (art. 17 – arrêté du 4 août 2021).*

### Conditions climatiques extérieures :

Zone climatique d'hiver	: H2 (Département 44 altitude inférieure à 400 m)
Zone climatique d'été	: b
Température extérieure de base	: -4°C (voir annexe)
Classe d'exposition au bruit des infrastructures et transport	: BR1
Catégorie de contraintes extérieures	: Cat 1
Chauffage/ECS	: Réseau de chaleur / Ballon ECS électrique
Types d'usage du bâtiment	: Enseignement
Occupation	: Discontinu
Classe d'Inertie quotidienne	: Lourde (Voir annexe)
Classe d'Inertie séquentielle	: Moyenne (Voir annexe)
Classe d'Inertie annuelle	: Par défaut

### Conditions de températures intérieures :

+19°C dans les locaux

### Usage de l'extension :

D'après la fiche d'application de la RE2020, un centre de formation des apprentis CFA doit être considéré en usage d'Enseignement Secondaire (partie jour).

**Caractéristiques générales des bâtiments :**

BATIMENT TERTIAIRE	
Surface utile extension	3 011,99 m <sup>2</sup>
Surface de plancher	3 777,84 m <sup>2</sup>

### 3 ENVELOPPE

#### 3.1

#### PAROIS OPAQUES

Pour chaque hypothèse d'isolation indiquée, l'entreprise devra vérifier la résistance thermique du matériau définitivement retenu. Cette résistance (selon certificat ACERMI), devra être au moins égale à la valeur R proposée.

L'entreprise devra vérifier également les conditions de mise en œuvre et la compatibilité avec les impératifs acoustiques et de sécurité incendie. Certains doublages pourront par exemple être remplacés par d'autres, pour leurs performances acoustiques, **mais auront une résistance thermique R au moins équivalente** ou supérieure.

PAROIS DU PROJET	DESCRIPTION DE LA PAROI			U (W/M².K)
	ISOLATION PROPOSEE	ACERMI	STRUCTURE ASSOCIEE	
01 - MURS EXTERIEURS				
Mur extérieur ossature bois (isolation extérieure et intérieure)	Laine de bois 190 mm (R = 5,00 m²K/W)+ Laine de bois 50 mm + BA13 (R = 1,32 m²K/W) <i>hypothèse : montant 45 mm et entraxe de 600 mm</i>	03/018/340  05/018/408	Montants bois	0,176 avec ΔU=0,03 W/m²K
02 - MURS SUR LOCAUX NON CHAUFFES				
Mur sur LNC (isolation intérieure)	Doublissimo th32 100 mm + BA13 (R = 3,15 m²K/W)	03/081/225	Béton	0,286
03 - PLANCHERS BAS EXTERIEUR				
Plancher bas sur terre-plein et extérieur (isolation sous dallage)	K-Foam D300 160 mm (R = 5,50 m²K/W)	17/007/1304	Béton	0,171 Ue=0,186
04 - PLANCHERS BAS SUR LOCAUX NON CHAUFFES				
Plancher bas sur LNC	Fibra ultra FM 150 mm (R =4,40 m²K/W)	20/007/1494	Béton	0,209
05 - TOITURES				
Toiture Terrasse	Efigreen duo 160 mm (R = 7.30 m²K/W)	12/006/761	Béton	0,132

Les poutres du sous-sol sous le volume chauffé devront être isolées (6cm et  $\lambda$  de 0.04) sur les 3 faces. Le garde-fou devra être respecté (Ue) et les linéiques des poutres devront être pris en compte.

#### *Titre III – chapitre 8 - Art 21 :*

Les parois séparant des parties de bâtiment à occupation continue de parties de bâtiments à occupation discontinue présentent un coefficient de transmission thermique, U, tel que défini dans la méthode de calcul mentionnée à l'article 8, qui ne peut excéder 0,36 W/(m².K) en valeur moyenne. La surface considérée ici est la surface des parois susmentionnées.

## 3.2

**MENUISERIES**

LOCALISATION	TYPE MENUISERIE	VITRAGE U <sub>g</sub> / U <sub>w</sub>	PROTECTIONS / OCCULTATIONS	BAIES	
				SANS PROTECTION	AVEC PROTECTION
<b>Baies vitrées (avec protection)</b> Locaux climatisés	Double vitrage Bois - Aluminium	$\leq 1,1 / 1,3$ <i>(avec intercalaire type Warm Edge)</i>	Store intérieur enroulable	SW <sub>hiver</sub> = 0,34 SW <sub>été</sub> = 0,35 TLw=0,62	U <sub>jn</sub> = 1,3 - SW <sub>été</sub> =0,23 TLw=0,10
<b>Baies vitrées (avec protection)</b> Façades Sud	Double vitrage Bois - Aluminium	$\leq 1,1 / 1,3$ <i>(avec intercalaire type Warm Edge)</i>	Store intérieur enroulable	SW <sub>hiver</sub> = 0,25 SW <sub>été</sub> = 0,25 TLw=0,5	U <sub>jn</sub> = 1,3 - SW <sub>été</sub> =0,13 TLw=0,13
<b>Baies vitrées (avec protection)</b> Autres locaux	Double vitrage Bois - Aluminium	$\leq 1,1 / 1,3$ <i>(avec intercalaire type Warm Edge)</i>	Store intérieur enroulable	SW <sub>hiver</sub> = 0,44 SW <sub>été</sub> = 0,45 TLw=0,62	U <sub>jn</sub> = 1,3 - SW <sub>été</sub> =0,33 TLw=0,10
<b>Baies vitrées (sans protection)</b>	Double vitrage Bois - Aluminium	$\leq 1,1 / 1,3$ <i>(avec intercalaire type Warm Edge)</i>	sans	SW <sub>hiver</sub> = 0,44 SW <sub>été</sub> = 0,45 TLw=0,62	-

**Titre III – chapitre 10 - 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 égale ou supérieure à 4 m.

**Titre III – chapitre 12 - Art 33 :**

Les portes d'accès à une zone refroidie à usage autre que d'habitation sont équipés d'un dispositif assurant leur fermeture après passage.

## 3.3

**CONFORT D'ETE ET OCCULTATIONS**

Mise en œuvre de store intérieur enroulable. La commande sera assurée de la sorte :

**Bâtiment zones extension :**                      **Commande motorisée manuellement**

**Titre III – chapitre 10 - 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, la protection solaire étant, le cas échéant, considérée en position totalement déployée.

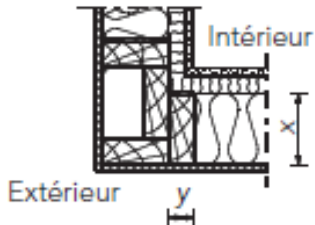
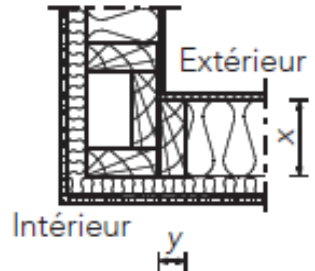
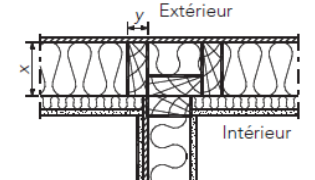
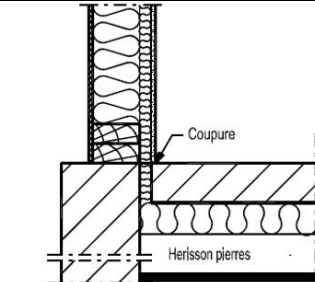
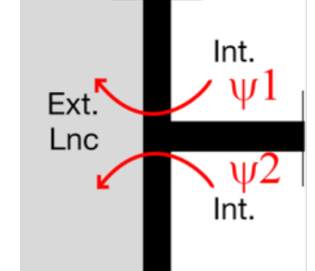
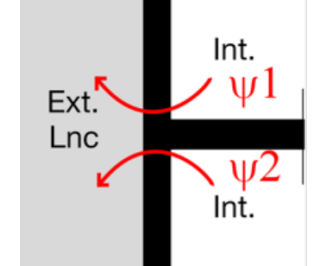
Les baies qui ne sont exposées à aucun rayonnement solaire direct du mois d'avril au mois d'octobre, du fait de masques solaires lointains, peuvent n'appliquer que les exigences fixées pour les baies orientées au nord.

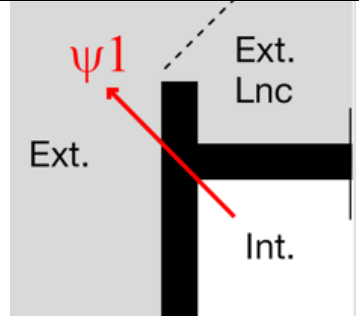


## 3.4

**TRAITEMENT DES PONTS THERMIQUES**

Les ponts thermiques indiqués ci-dessous sont ceux correspondant au projet. La mise en place éventuelle de rupteurs de ponts thermiques sur tout ou partie de certaines liaisons sera adaptée suivant l'objectif thermique du projet et le garde-fou sur le linéique moyen fixé par la réglementation.

CODE	TYPE	DESIGNATION FASCICULE REGLES TH- U	Psi (W/m.K)	SCHEMATISATION
1	Angle sortant entre deux murs sur l'extérieur	OB.2.3	0,08	
2	Angle rentrant entre deux murs sur l'extérieur	OB.2.3	0,12	
4	Liaison T entre un mur sur extérieur et un refend	OB.3.3	0,10	
5	Plancher bas sur TP et mur extérieur	OB.3.19	0,13	
6	Plancher intermédiaire et mur extérieur en rideau	OB.4.8	0,13	
7	Plancher intermédiaire lourd et mur extérieur en semi-rideau	OB.4.5	0,41	

8	Plancher haut lourd et mur extérieur	OB.6.30	0,15	
---	--------------------------------------	---------	------	---

**\*Pour les menuiseries qui ne sont pas positionnées au nu de l'isolation, un retour d'isolant devra être assuré par 4 cm de polystyrène ou laine minérale ( $R > 1,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ ) sur l'ensemble des appuis, tableaux et linteaux des menuiseries extérieures.**

**Titre III – chapitre 8 - Art 22 :**

- le ratio de transmission thermique linéique moyen global, Ratio  $\psi$ , des ponts thermiques du bâtiment n'excède pas  $0,33 \text{ W/ (m}^2 \text{ Sref. K)}$ . Ce ratio représente les déperditions thermiques de l'ensemble des ponts thermiques du bâtiments, rapportées à la surface de référence du bâtiment. Il est déterminé conformément à la méthode de calcul mentionnée à l'article 8.

- le coefficient de transmission thermique linéique moyen des liaisons entre les planchers intermédiaires et les murs donnant sur l'extérieur ou un local non chauffé,  $\Psi_9$ , n'excède pas  $0,6 \text{ W/ (m linéaire. K)}$ .

#### 4 VOLUMES INTERIEURS ET LOCAUX NON-CHAUFFES

*Extrait des règles Th-U Générales, Fascicule 1 – Août 2021.*

Sont considérés comme chauffés les « volumes intérieurs » qui ne possèdent pas d'ouvertures permanentes sur l'extérieur (trappe, gaine de désenfumage) et dont les accès vers l'extérieur et vers des locaux non chauffés ou à occupation discontinue sont respectivement munis de sas et de dispositifs de fermeture automatique.

Sont considérés comme non chauffés les « volumes intérieurs » ne répondant pas au moins à une des conditions ci-dessus.

Local	Présence d'émetteurs de chaleur ?	Parois donnant sur extérieur isolées ?	$(a+b) > (c+d)$ ? *	Accès direct sur extérieur ?	Volume intérieur considéré chauffé ?	Coeff. b
Locaux techniques	Non	Non	Non	Oui	Non	0,95

Local Solarisé	Présence d'émetteurs de chaleur ?	Parois donnant sur extérieur isolées ?	$(a+b) > (c+d)$ ? *	Accès direct sur extérieur ?	Volume intérieur considéré chauffé ?
Espace bioclimatique	Non	Non	Non	Oui	Non

\*  $(a+b)$  : Linéaire de parois donnant sur locaux chauffés /  $(c+d)$  : Linéaire de parois donnant sur locaux non chauffés

\*\* Les cages d'ascenseur seront équipées d'un système de ventilation technique étanche de type Bluekit ou équivalent.

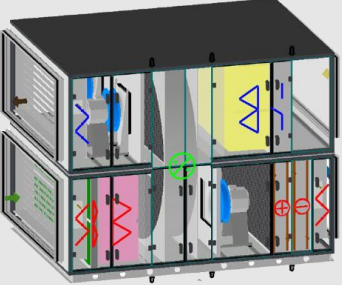
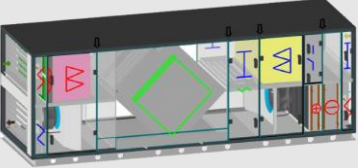
\*\*\* Les accès des cages d'escalier sur l'extérieur sont en permanence fermés à clé et utilisés uniquement pour des raisons de sécurité ou de maintenance.

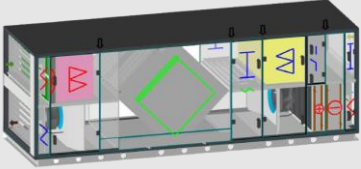
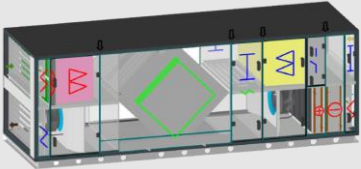
**Nota :** Les portes donnant sur les locaux non chauffés ou sur l'extérieur seront pourvues de dispositifs de fermeture automatique.

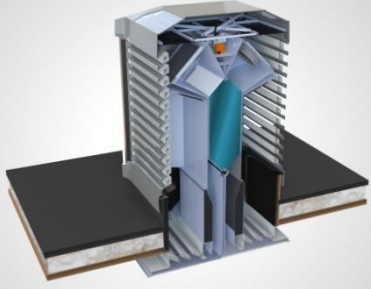


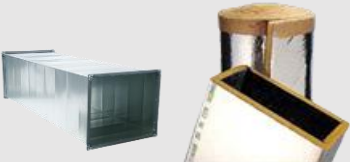



## 5 SYSTEMES DE CVC

### 5.1 EQUIPEMENTS DE VENTILATION

	<p><u>CTA 1 Double Flux avec récupérateur rotatif : (DAC)</u></p> <p>Débit d'air Soufflé : 7 816 m³/h (*)      Débit d'air repris : 7 816 m³/h (*)</p> <p>Pré-chauffage : 16°C  Pré-refroidissement : Néant  Antigivre : Néant  Humidification : Néant  Caisson de mélange 3 voies : Néant</p> <p>Rendement récupérateur : 80% mini, certifié / Justifié</p> <p>Puissance électrique ventilateurs de soufflage : 0.32 W/(m³/h)  Puissance électrique ventilateurs de reprise : 0.30 W/(m³/h)</p> <p>Régulation : détection de présence ou sonde CO<sub>2</sub>  (*) Les débits ne tiennent pas compte du foisonnement dû à la régulation (0.9 pour sonde de présence, 0.8 pour les sondes de CO<sub>2</sub>)</p> <p><u>Localisation</u> : suivant CCTP et plans CVC</p>
	<p><u>CTA 2 Double Flux avec récupérateur rotatif : (DAC)</u></p> <p>Débit d'air Soufflé : 7061 m³/h (*)      Débit d'air repris : 7061 m³/h (*)</p> <p>Pré-chauffage : 16°C  Pré-refroidissement : Néant  Antigivre : Néant  Humidification : Néant  Caisson de mélange 3 voies : Néant</p> <p>Rendement récupérateur : 80% mini, certifié / Justifié  Bypass : Néant</p> <p>Puissance électrique ventilateurs de soufflage : 0.30 W/(m³/h)  Puissance électrique ventilateurs de reprise : 0.29 W/(m³/h)</p> <p>Régulation : détection de présence ou sonde CO<sub>2</sub>  (*) Les débits ne tiennent pas compte du foisonnement dû à la régulation (0.9 pour sonde de présence, 0.8 pour les sondes de CO<sub>2</sub>)</p> <p><u>Localisation</u> : suivant CCTP et plans CVC</p>

	<p><u>CTA 3 Double Flux avec récupérateur rotatif : (DAC)</u></p> <p>Débit d'air Soufflé : 1 740 m³/h (*)      Débit d'air repris : 1 740 m³/h (*)</p> <p>Pré-chauffage : 16°C Pré-refroidissement : Néant Antigivre : Néant Humidification : Néant Caisson de mélange 3 voies : Néant</p> <p>Rendement récupérateur : 80% mini, certifié / Justifié Bypass : Néant</p> <p>Puissance électrique ventilateurs de soufflage : 0.24 W/(m³/h) Puissance électrique ventilateurs de reprise : 0.22 W/(m³/h)</p> <p>Régulation : détection de présence ou sonde CO<sub>2</sub> (*) Les débits ne tiennent pas compte du foisonnement dû à la régulation (0.9 pour sonde de présence, 0.8 pour les sondes de CO<sub>2</sub>)</p> <p><u>Localisation</u> : suivant CCTP et plans CVC</p>
	<p><u>CTA 4 Double Flux avec récupérateur rotatif : (DAC)</u></p> <p>Débit d'air Soufflé : 912 m³/h (*)      Débit d'air repris : 912 m³/h (*)</p> <p>Pré-chauffage : 16°C Pré-refroidissement : Néant Antigivre : Néant Humidification : Néant Caisson de mélange 3 voies : Néant</p> <p>Rendement récupérateur : 80,7% mini, certifié / Justifié Bypass : Néant</p> <p>Puissance électrique ventilateurs de soufflage : 0.21 W/(m³/h) Puissance électrique ventilateurs de reprise : 0.20 W/(m³/h)</p> <p>Régulation : détection de présence ou sonde CO<sub>2</sub> (*) Les débits ne tiennent pas compte du foisonnement dû à la régulation (0.9 pour sonde de présence, 0.8 pour les sondes de CO<sub>2</sub>)</p> <p><u>Localisation</u> : suivant CCTP et plans CVC</p>

	<p><u>Unités de ventilation naturelle assistée avec récupérateur de chaleur :</u></p> <p>Débit d'air Soufflé totale : 11 097 m³/h (*)  Débit d'air repris totale: 11 097 m³/h (*)</p> <p>3 unités différentes sont utilisées dans le projet en fonction des débits souhaités dans les pièces.</p> <p><b>Unité 1 :</b>  Débit d'air Soufflé et Repris : 837 m³/h (*)  Puissance électrique ventilateurs de soufflage : 0.0893 W/(m³/h)  Puissance électrique ventilateurs de reprise : 0.0917 W/(m³/h)  Rendement récupérateur : 58% mini, certifié / Justifié</p> <p><b>Unité 2 :</b>  Débit d'air Soufflé et Repris : 567 m³/h (*)  Puissance électrique ventilateurs de soufflage : 0.0893 W/(m³/h)  Puissance électrique ventilateurs de reprise : 0.0917 W/(m³/h)  Rendement récupérateur : 61% mini, certifié / Justifié</p> <p><b>Unité 3 :</b>  Débit d'air Soufflé et Repris : 459 m³/h (*)  Puissance électrique ventilateurs de soufflage : 0.0564 W/(m³/h)  Puissance électrique ventilateurs de reprise : 0.0556 W/(m³/h)  Rendement récupérateur : 65% mini, certifié / Justifié</p> <p>Régulation : détection de présence ou sonde CO<sub>2</sub>  (*) Les débits ne tiennent pas compte du foisonnement dû à la régulation (0.9 pour sonde de présence, 0.8 pour les sondes de CO<sub>2</sub>)</p> <p><u>Localisation</u> : suivant CCTP et plans CVC</p>
	<p><u>Extracteur VMC type : Autoréglable Certifié</u></p> <p>EXT 1 : Puissance électrique du moteur : 0.14 W/(m³/h)  EXT 2 : Puissance électrique du moteur : 0.16 W/(m³/h)  EXT 3 : Puissance électrique du moteur : 0.13 W/(m³/h)  EXT 4 : Puissance électrique du moteur : 0.16 W/(m³/h)</p> <p><u>Localisation</u> : suivant CCTP et plans CVC</p>
	<p><u>Filtration</u></p> <p>G4 + F7 + Filtre à charbon actif (pollution urbaine), M5 sur la reprise en amont du récupérateur</p>
	<p><u>Ventilation Double Flux :</u></p> <p>Etanchéité Réseau de VMC : Mastic + bande de recouvrement ou joint + bride d'assemblage (fuite ≤ 6% du débit)  Classe d'étanchéité selon la RE : <b>Classe B (test obligatoire)</b>  Calorifuge : 25mm de laine de roche avec revêtement Kraft alu avec R&gt;0,6 m²K/W</p>

	<p><u>Ventilation simple flux :</u></p> <p>Etanchéité Réseau de VMC : Mastic + bande de recouvrement (fuite <math>\leq 6\%</math> du débit)</p> <p>Classe d'étanchéité selon la RE : <b>Classe B (test obligatoire)</b></p> <p>Calorifuge : 25mm de laine de roche avec revêtement Kraft alu avec <math>R &gt; 0,6 \text{ m}^2\text{K/W}</math></p>
---	---

**Titre II – chapitre 5 - Art 17 :**

II-Pour tous les bâtiments, la valeur de la perméabilité des réseaux aérauliques est obtenue soit par mesure, soit en adoptant une démarche de qualité de l'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques, conformément aux modalités définies à l'annexe VII du présent arrêté. A défaut de mesure et de démarche qualité selon ces modalités, la valeur à utiliser est la valeur par défaut définie par la méthode de calcul mentionnée à l'article 8.

**Titre III – chapitre 12 – 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.

**Titre III – chapitre 14 - 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 doit être assurée par des systèmes indépendants.

**Titre III – chapitre 14 - 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.

## 5.2

**PRODUCTION DE CHAUFFAGE, FROID ET ECS**

La production de chauffage sera assurée par un échangeur raccordé au réseau de chaleur de la ville, placé hors volume chauffé. Le RCU n'est pas créé à ce jour mais tend aux performances décrites ci-dessous. L'étude thermique n'est valable que si les performances sont atteintes, sinon une nouvelle étude devra être réalisée pour garantir la conformité réglementaire.

	<p><u>Sous-station raccordée au chauffage urbain :</u>            Puissance estimative : 350 kW</p> <p>Taux d'ENR du réseau de chaleur : 75 %*            Contenu CO<sub>2</sub> du réseau de chaleur calcul énergie : 0,06 kg/kWh*            Contenu CO<sub>2</sub> du réseau de chaleur calcul ACV : 0,083 kg/kWh*</p>
	<p><u>Détente directe :</u> DRV/Multi Split</p> <p>Puissance en froid : 35 kW            Fluide R32            EER = 3            EG : 7/12°C</p> <p>Température extérieure de base = 35°C</p> <p><u>Localisation :</u> suivant CCTP et plans CVC</p>
	<p><u>Production ECS électrique :</u></p> <p>Usage : Sanitaires            Type : ballon électrique            Volume : 15 litres / bloc sanitaire            Puissance électrique : 2 kW            Température de stockage ECS : 65°C            Hystérésis de la régulation : 2°C            Cr = 0.5 (Wh/l.K.j)</p>
	<p><u>Production ECS préparateur gaz:</u></p> <p>Usage : Vestiaires zone Pâtisserie            Type : Ballon existant préparateur gaz du type Styx            Volume : 750 litres            Puissance : 35 kW            Température de stockage ECS : 65°C            Hystérésis de la régulation : 2°C            Cr = 0.5 (Wh/l.K.j)</p>

- Programmation : horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance, température de départ en fonction de la température extérieure.

**\*Nota :** Dans le cadre de l'application de la RE2020, le facteur d'émission et le ratio d'énergie renouvelable et de récupération pris en compte pour les réseaux de chaleur et de froid sont détaillés dans l'annexe 7 de l'arrêté du 21 octobre 2021 modifiant l'arrêté du 15 septembre 2006. Ces données sont décrites dans la colonne 4 pour le contenu CO<sub>2</sub> du calcul énergie, dans la colonne 5 pour le contenu CO<sub>2</sub> du calcul ACV et dans la colonne 6 pour le ratio de la part ENR.

**Titre III – chapitre 12 - 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 m<sup>2</sup>.

➤ Programmation : horloge à heure fixe avec contrôle d'ambiance

**\*Nota** : Dans le cadre de l'application de la RE2020, le facteur d'émission et le ratio d'énergie renouvelable et de récupération pris en compte pour les réseaux de chaleur et de froid sont détaillés dans l'annexe 7 de l'arrêté du 21 octobre 2021 modifiant l'arrêté du 15 septembre 2006. Ces données sont décrites dans la colonne 4 pour le contenu CO<sub>2</sub> du calcul énergie, dans la colonne 5 pour le contenu CO<sub>2</sub> du calcul ACV et dans la colonne 6 pour le ratio de la part ENR.

## 5.3

**DISTRIBUTIONS HYDRAULIQUES**

	<p><u>Chauffage</u> : (canalisations, vannes, clapets, filtres et tous organes) Système bi-tube, Non entièrement en volume chauffé</p> <p>Calorifugeage des réseaux en sous-station : Classe 3 Calorifugeage des réseaux en volume non chauffée : Classe 3 Calorifugeage des réseaux en volume chauffé (y.c. dévoiements en faux plafond) : Classe 3 Calorifugeage des réseaux apparente : Néant</p>
	<p><u>Eau glacée</u> : (canalisations, vannes, clapets, filtres et tous organes) Système bi-tube</p> <p>Calorifugeage des réseaux en extérieur : Classe 4 Calorifugeage des réseaux en LT : Classe 4 Calorifugeage des réseaux en volume non chauffés : Classe 4 Calorifugeage des réseaux en volume chauffé (y.c. faux plafond) : Classe 4 Calorifugeage des réseaux apparente : Classe 4</p>
	<p><u>Eau chaude sanitaire et bouclage</u> : (canalisations, vannes, clapets, filtres et tous organes)</p> <p>Réseaux hors volume habitable : Calorifuge Classe 3 Réseaux en volume habitable : Calorifuge Classe 3</p>
	<p><u>Circulateurs</u> :</p> <p>Pompes à vitesse variable avec maintien de la pression différentielle constante</p>

***Titre III – chapitre 12 - 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.

## 5.4

**COMPTAGE ET CONSOMMATIONS D'ENERGIE*****Titre III – chapitre 11 - 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.

***Titre III – chapitre 11 - Art 27 :***

Les bâtiments ou parties de bâtiments à usage d'habitation sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou d'estimer la consommation d'énergie de chaque logement, excepté pour les consommations des systèmes individuels au bois en maison individuelle ou accolée.

En cas de production collective d'énergie, on entend par énergie consommée par le logement la part de la consommation totale d'énergie dédiée à ce logement selon une clé de répartition à définir par le maître d'ouvrage lors de la réalisation du bâtiment. Ces systèmes permettent d'informer les occupants, a minima mensuellement, de leur consommation d'énergie.

Cette information est délivrée dans le volume habitable, par type d'énergie, a minima selon la répartition suivante :

- chauffage, refroidissement, production d'eau chaude sanitaire, réseau prises électriques, autres.

Cette répartition peut être basée soit sur des données mesurées, soit sur des données estimées à partir d'un paramétrage préalablement défini. Toutefois, dans le cas d'un maître d'ouvrage qui est également le futur propriétaire bailleur du bâtiment construit, notamment les maîtres d'ouvrage de logements locatifs sociaux, cette information peut être délivrée aux occupants, a minima mensuellement, par voie électronique ou postale et non pas directement dans le volume habitable. La justification de la prise en compte du présent article est effectuée conformément au guide Systèmes de mesure ou estimation des consommations en logement, qui en précise les modalités d'application.

***Titre III – chapitre 11 - Art 28 :***

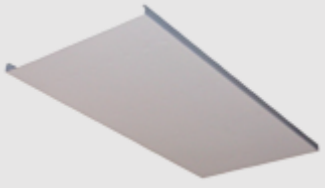


Les bâtiments ou parties de bâtiment à usage autre que d'habitation sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie :

- 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.



## 5.5

**SYSTEMES D'EMISSION**

	<p><u>Panneaux Rayonnant Plafonnier</u> :</p> <p>Température nominale Eau Chaude : 40°C/10K  Régulation : Vanne 6 voies motorisée 0/10Volt + Sonde d'ambiance  EUBAC : Chaud : <b>0,5°C</b></p> <p>Couple Régulateur-Emetteur permettant un arrêt total de l'émission</p> <p><u>Localisation</u> : suivant CCTP et plans CVC</p>
	<p><u>Radiateur à eau chaude</u> :</p> <p>Régulation : Robinet thermostatique certifiée avec variation temporelle connue de <b>0,40°C</b>  Régime d'eau : 70°C/15K</p> <p><u>Localisation</u> : suivant CCTP et plans CVC</p>
	<p><u>Cassettes à détente directe</u> :</p> <p>Puissance : 40 kW  COP = 3,74  EER = 2,57</p> <p>Puissance absorbée par les ventilateurs :  PV 59 W – MV 37 W – GV 8 W (valeurs données à titre indicatif)</p> <p>Régulation : Couple régulateur émetteur permettant un arrêt total de l'émission</p> <p><u>Localisation</u> : Locaux climatisés suivant CCTP et plans CVC</p>

**Titre III – chapitre 12 - Art 29**

Une installation de chauffage comporte par local desservi un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure de ce 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 maximum de 100 m2. Le réglage automatique est programmé de manière à respecter les exigences de l'article R. 241-26 du code de l'énergie.

**Titre III – chapitre 12 - 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 considéré 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 considéré 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.

## 6 ECLAIRAGE

	LOCALISATION	PUISSANCE INSTALLEE	COMMANDE	REGULATION
	Bureaux	6 W/m <sup>2</sup>	Interrupteur manuel marche/arrêt et extinction automatique	Gradation automatique assurant éclairage constant
	Sanitaires	4 W/m <sup>2</sup>	Marche/arrêt automatiques par détection de présence et absence	Gestion manuelle ou impossible avec la lumière du jour
	Circulations	2 W/m <sup>2</sup>	Interrupteur manuel marche/arrêt et extinction automatique	Allumage et extinction auto en fonction de seuil
	Salles de réunions	6 W/ m <sup>2</sup>	Interrupteur manuel marche/arrêt et extinction automatique	Gradation automatique assurant éclairage constant
	Salles de cours	6 W/m <sup>2</sup>	Interrupteur manuel marche/arrêt et extinction automatique	Gradation automatique assurant éclairage constant

**Consommations électriques des auxiliaires = 0.12 W/m<sup>2</sup>**

### **Titre III – chapitre 13 – Art 35 :**

Dans les circulations, les parties communes intérieures verticales et horizontales et les parcs de stationnement, toute installation d'éclairage comporte, pour chaque local, un dispositif automatique permettant, lorsque le local ou le parc de stationnement est inoccupé :

- soit l'abaissement de l'éclairage au niveau minimum réglementaire ;
- soit l'extinction des sources de lumière artificielle, 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 m<sup>2</sup> et un seul niveau pour les circulations horizontales et les parties communes intérieures ;
- trois niveaux pour les circulations verticales ;
- un seul niveau et au plus une surface de 500 m<sup>2</sup> pour les espaces de stationnement.

### **Titre III – chapitre 13 - 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.

### **Titre III – chapitre 13 - 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.

### **Titre III – chapitre 13 - 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.

## 7 INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE



Solaire Photovoltaïque : (voir NDC en annexe)

Panneau PV type SunPower Maxeon 375 Wc

27 panneaux inclinés à 5° en toiture \*

Surface unitaire d'un PV : 1,63 m<sup>2</sup>

Surface totale installée: 50 m<sup>2</sup>

Production totale installée : 10 125 Wc

\* Les caractéristiques détaillées de l'installation de production photovoltaïque sont données à titre indicatif. Les données précises de l'installation à prévoir (nombre de modules, modèle, orientation et inclinaison) pour atteindre la production annuelle indiquée ci-dessus, seront décrites dans la note de dimensionnement de l'installation par le lot CFO-CFA. La production PV intégrée dans l'étude ne correspond pas à ces données, et vise simplement à atteindre la production d'électricité sur le poste photovoltaïque (produit entre la Sréf et l'énergie finale du poste photovoltaïque).

## 8 EQUIPEMENTS DE MOBILITE INTERNE



### Ascenseur :

Course de l'ascenseur : 11 m  
Nombre d'étages desservis : 3  
Charge utile de la cabine : 630 kg (8 personnes)  
Vitesse nominale de la cabine : 1,6 m/s  
Typologie : Traction avec réduction  
Equilibrage de la cabine : 0,5  
Nombre identique : 1

## 9 SYNTHESE DES RESULTATS DU PROJET

### 9.1

#### RESULTATS REGLEMENTAIRES

Les résultats de l'étude montrent que le projet est conforme aux exigences de la réglementation environnementale 2020, puisque les points suivants sont conformes :

- $B_{bio} \leq B_{bio\_max}$
- $Cep \leq Cep\_max$
- $Cep,nr \leq Cep,nr\_max$
- $IC_{\text{énergie}} \leq IC_{\text{énergie\_max}}$
- $IC_{\text{construction}} \leq IC_{\text{construction\_max}}$
- $DH \leq DH\_max$
- $\Psi_{\text{intermédiaires}} \leq 0.60 \text{ W/m.K}$
- $\Psi_{\text{moyen}} \leq 0.33 \text{ W/m}^2\text{S}_{\text{réf.K}}$

BESOINS BIOCLIMATIQUES DU PROJET (BBIO)	
POSTE	BATIMENT
CHAUD	19,0
FROID	10,0
ECLAIRAGE	31,5

BBIO	60,7
BBIO_MAX	68,0
GAIN	10,7 %
RESPECT DE LA RE2020	✓

CONSOMMATIONS D'ENERGIE PRIMAIRE NON RENOUVELABLES (CEP,NR EN kWEP/M²SREF.AN)	
POSTE	BATIMENT
CHAUFFAGE	18,9
REFROIDISSEMENT	6,7
EAU CHAUDE SANITAIRE	2,3
ECLAIRAGE	7,6
AUX. DE DISTRIBUTION	0,1
AUX. DE VENTILATION	23,7
ASCENSEUR/PARKING	6,9

CEP,NR	65,8
CEP,NR_MAX	72,0
GAIN	8,6 %
RESPECT DE LA RE2020	✓

CONSOMMATIONS D'ENERGIE PRIMAIRE (CEP EN kWEP/M²SREF.AN)	
POSTE	BATIMENT
CHAUFFAGE	5,4
REFROIDISSEMENT	6,7
EAU CHAUDE SANITAIRE	2,3
ECLAIRAGE	7,6
AUX. DE DISTRIBUTION	0,1
AUX. DE VENTILATION	23,7
ASCENSEUR/PARKING	6,9

CEP	52,3
CEP_MAX	63,0
GAIN	17,0 %
RESPECT DE LA RE2020	✓

DH (°C.H)			
GROUPE	DH	DH_MAX	RESPECT DE LA RE2020
NON CLIMATISE	727,2	900,0	✓
CLIMATISE	746,8	900,0	✓

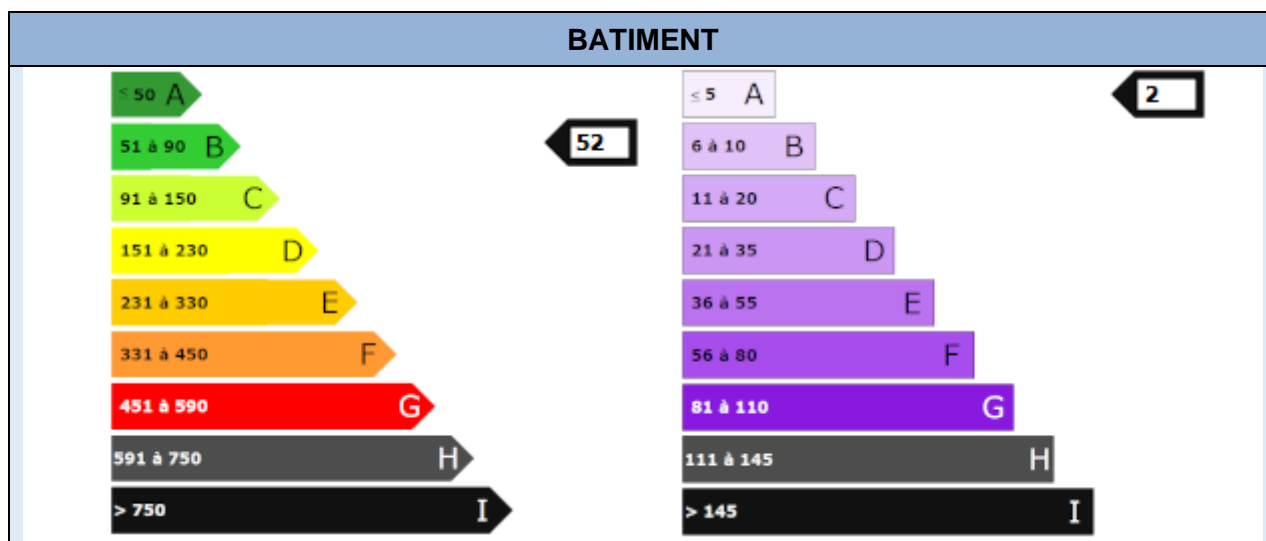
IMPACT SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE (IC <sub>ENERGIE</sub> EN KGEQCO <sub>2</sub> /M²SREF)	
	BATIMENT
IC <sub>ENERGIE</sub>	102,9
IC <sub>ENERGIE_MAX</sub>	240,0
GAIN	57,1 %
RESPECT DE LA RE2020	✓

### Respect des garde-fous :

BATIMENT	PROJET	EXIGENCE REGLEMENTAIRE	
PSI MOYEN (W/M²SREF.K)	0,13	≤0.33	✓
PSI INTERMEDIAIRES (W/ML.K)	0,42	≤0.60	✓

9.2

ETIQUETTE



**Nota :** Les valeurs indiquées sont issues du moteur de calcul CSTB ThBCE et sont établies sur la base de la surface de référence.



## 10 ANNEXES

### 10.1

#### JUSTIFICATIF DES INERTIES

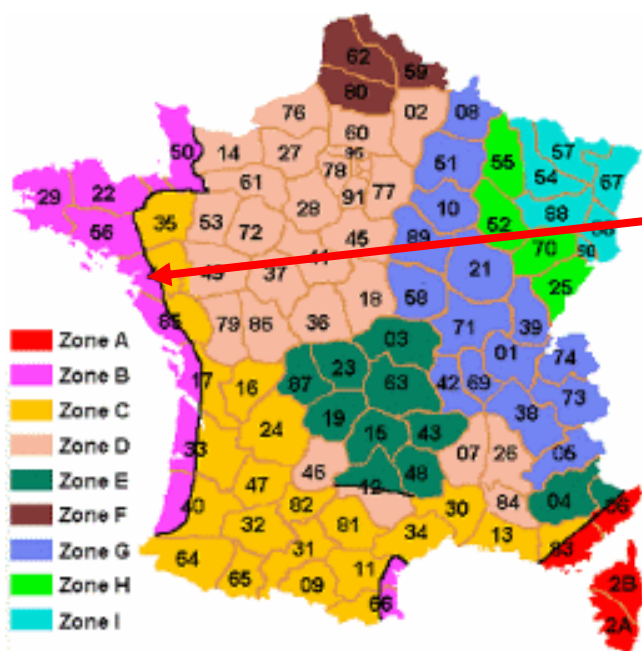
Les inerties quotidienne et séquentielle sont déterminées en suivant la méthode dite forfaitaire. Dans le cas de l'étude globale du bâtiment, le niveau le plus défavorisé de chaque groupe est considéré (la classe d'inertie plus faible).

<b>Groupe Climatisé</b>			
<b>Paroi étudiée</b>	Plancher bas	Plancher haut	Paroi verticale
<b>Composition</b>	Isolation rapportée sous dalle béton sans revêtement à effet thermique	Isolation rapportée sur dalle béton	Mur ossature bois avec isolation intérieure
<b>Inertie correspondante</b>	Lourde	Lourde	Légère
<b>Classe d'inertie quotidienne</b>	<b>LOURDE</b>		
<b>Classe d'inertie séquentielle</b>	<b>MOYENNE</b>		

<b>Groupe non Climatisé</b>			
<b>Paroi étudiée</b>	Plancher bas	Plancher haut	Paroi verticale
<b>Composition</b>	Isolation rapportée sous dalle béton sans revêtement à effet thermique	Isolation rapportée sur dalle béton	Mur ossature bois avec isolation intérieure
<b>Inertie correspondante</b>	Lourde	Lourde	Légère
<b>Classe d'inertie quotidienne</b>	<b>LOURDE</b>		
<b>Classe d'inertie séquentielle</b>	<b>MOYENNE</b>		

**Nota** : un revêtement est considéré sans effet thermique soit si sa masse volumique est supérieure à 900 kg/m<sup>3</sup>, soit si sa résistance thermique est inférieure à 0,02 m<sup>2</sup>.K/W.

## 10.2

TEMPERATURE EXTERIEURE DE BASE EN HIVER

Altitude	Température de base par zone								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0 à 200m	-2	-4	-5	-7	-8	-9	-10	-12	-15
201 à 400m	-4	-5	-6	-8	-9	-10	-11	-13	-15
401 à 600m	-6	-6	-7	-9	-11	-11	-13	-15	-19
601 à 800m	-8	-7	-8	-11	-13	-12	-14	-17	-21
801 à 1000m	-10	-8	-9	-13	-15	-13	-17	-19	-23
1001 à 1200m	-12	-9	-10	-14	-17		-19	-21	-24
1201 à 1400m	-14	-10	-11	-15	-19		-21	-23	-25
1401 à 1600m	-16		-12		-21		-23	-24	
1601 à 1800m	-18		-13		-23		-24		
1801 à 2000m	-20		-14		-25		-25		
2001 à 2200m			-15		-27		-29		

Le projet se situe dans le département de la Loire-Atlantique (44), à une altitude inférieure à 200 m. La température extérieure de base en hiver s'élève donc à -4°C.

## 10.3

PLAN DE REPERAGE DES ISOLANTS

Se référer au document « 2024-04-05\_MASN\_Plans de repérage des isolants »