



CTMNC
17 rue Letellier
75 015 PARIS



RT 2012

et maçonnerie en pierres massives pour le logement collectif

Indice 01 du 25 octobre 2013

Dossier : n°120 130

Chargé d'étude : Baptiste FAUCHER
baptiste.faucher@pouget-consultants.fr



www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

AGENCE NANTES : 4bis, rue du M^l Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	3
1.1. LA RT 2012 ET SES EXIGENCES	3
2. DONNEES DU PROJET	4
2.1. DESCRIPTIF	4
2.2. PLANS	4
<i>RdC</i>	4
<i>R+1</i>	4
<i>R+2</i>	6
<i>R+3</i>	7
<i>R+4</i>	8
2.1. CARACTERISTIQUES THERMIQUES DE L'ENVELOPPE	9
2.2. ZOOM SUR LES PONTS THERMIQUE	10
2.3. CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES	11
3. RESULTATS THERMIQUES	12
4. CONCLUSION	14

1. INTRODUCTION

1.1. La RT 2012 et ses exigences

Exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti : $B_{bio} < B_{bio-max}$

- Exigence de limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées au bâti (chauffage, refroidissement et éclairage) ;
- Un indicateur qui rend compte de la qualité de la conception et de l'isolation du bâtiment, indépendamment du système de chauffage ;
- Un indicateur qui valorise la conception bioclimatique (accès à l'éclairage naturel, surfaces vitrées orientées au Sud...) et l'isolation performante ;
- Une innovation conceptuelle majeure, sans équivalent en Europe.

Exigence de consommation maximale d'énergie : $C_{ep} < C_{ep-max}$

- Exigence de consommation maximale d'énergie primaire (objectif d'une valeur moyenne de $50 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2_{SHONRT} \cdot \text{an}$) ;
- 5 usages pris en compte : chauffage, production d'eau chaude sanitaire, refroidissement, éclairage, auxiliaires (ventilateurs, pompes).

Exigence de confort en été : $T_{ic} < T_{ic-réf}$

- Exigence sur la température intérieure atteinte au cours d'une séquence de 5 jours chauds (identique à la RT 2005).

Gardes fous primordiaux

- Une surface minimale de menuiseries de $1/6 \times SHAB$ est à respecter. (A vérifier sur le projet) ;
- Un ratio de transmission thermique linéique moyen global, des ponts thermiques du bâtiment ne doit pas excéder $0,28 \text{ W}/(\text{m}^2_{SHONRT} \cdot \text{K})$;
- Un coefficient de transmission thermique linéique moyen des liaisons entre les planchers intermédiaires et les murs donnant sur l'extérieur ou un local non chauffé, L9, ne doit pas excéder $0,6 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. ;
- Un test de perméabilité à l'air en fin de chantier sera obligatoire et devra respecter $1,0 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ pour les logements collectifs.

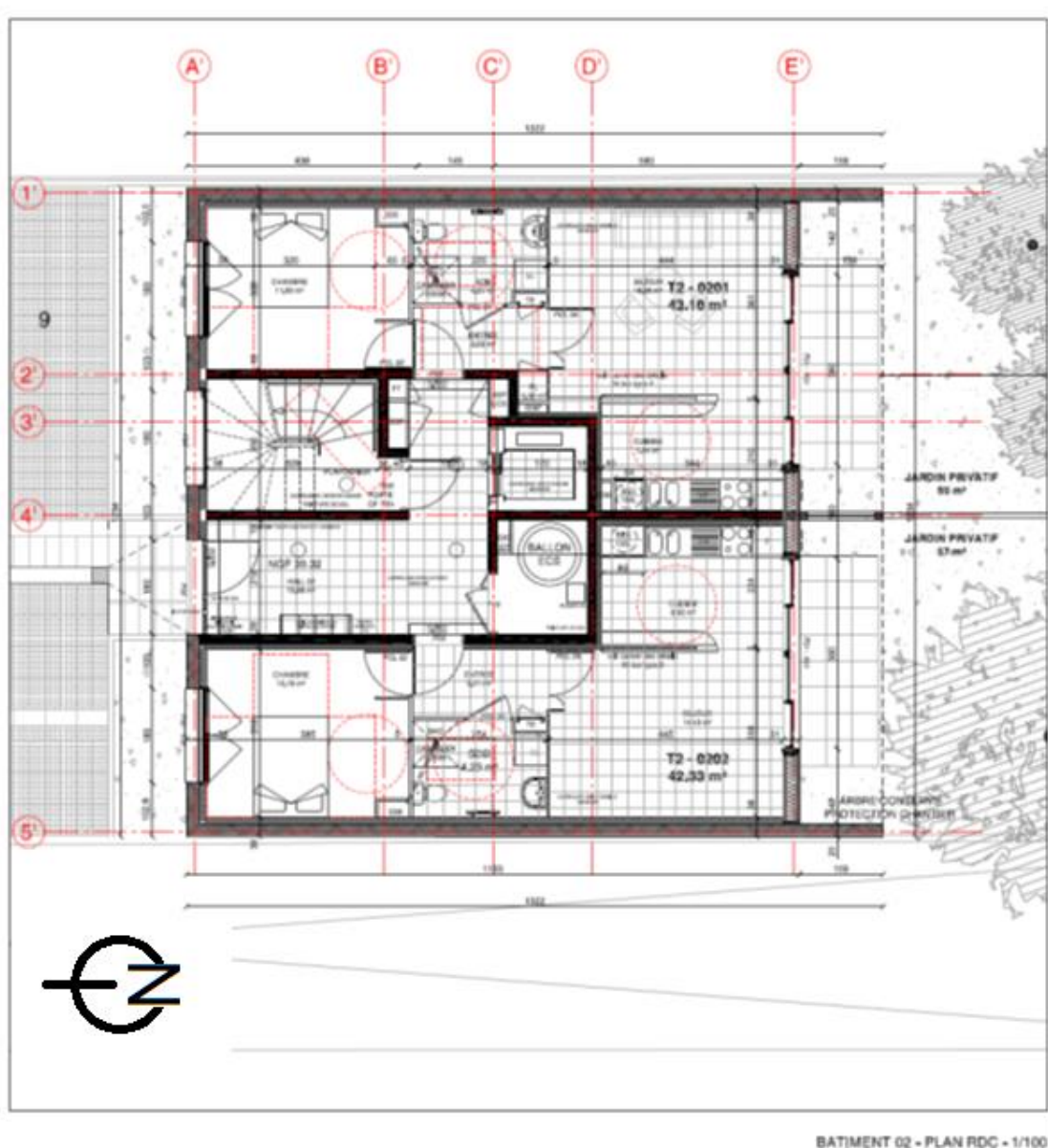
2. DONNEES DU PROJET

2.1. Descriptif

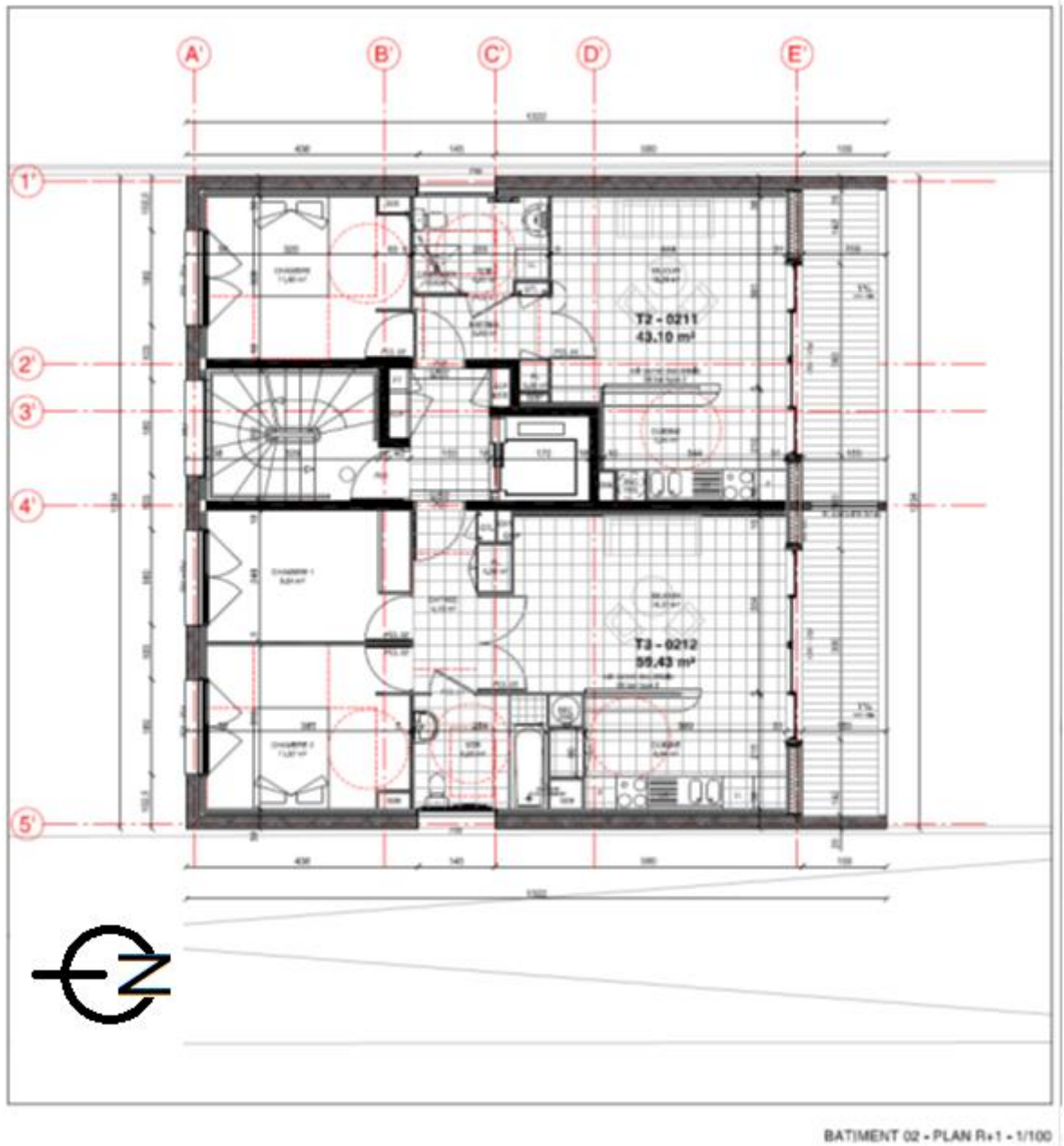
Bâtiment	
Zone climatique	8 zones climatiques
Nombre de niveau	R+4
Nombre de logements	8
SHAB	493 m ²
SHON _{RT}	641 m ²
Version du moteur de calcul (CSTB)	V.1.1.5

2.2. Plans

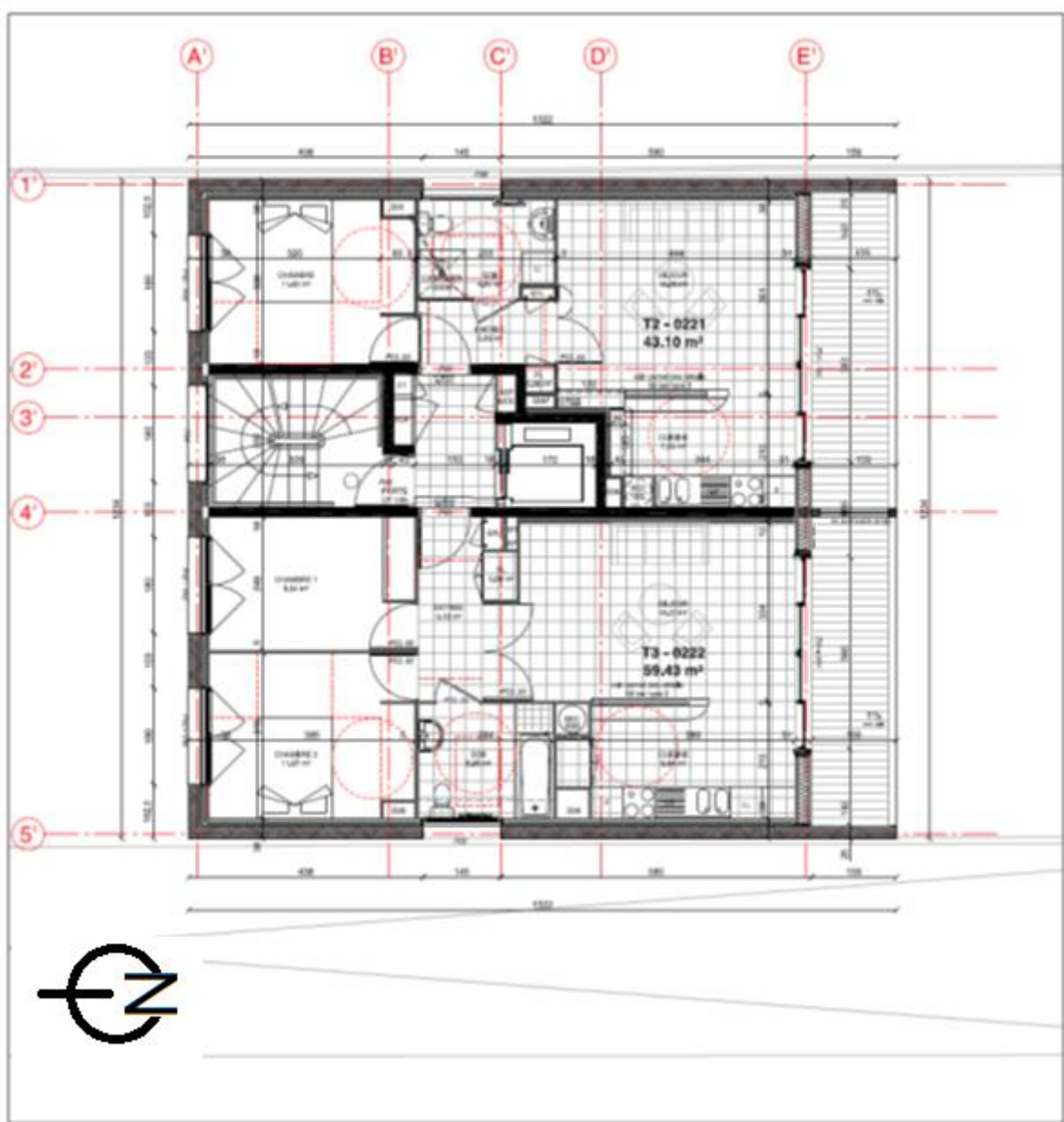
RdC



R+1

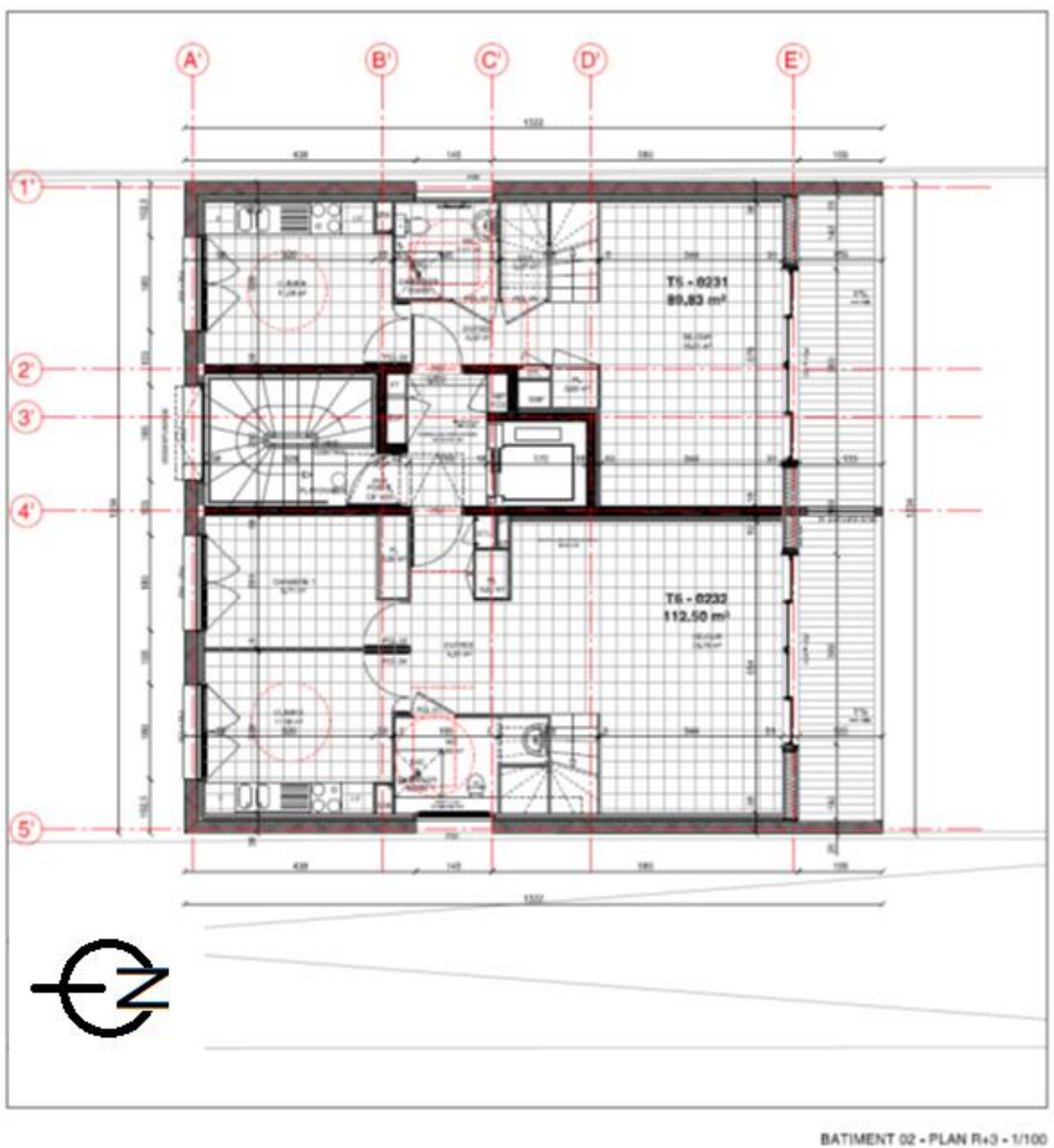


R+2

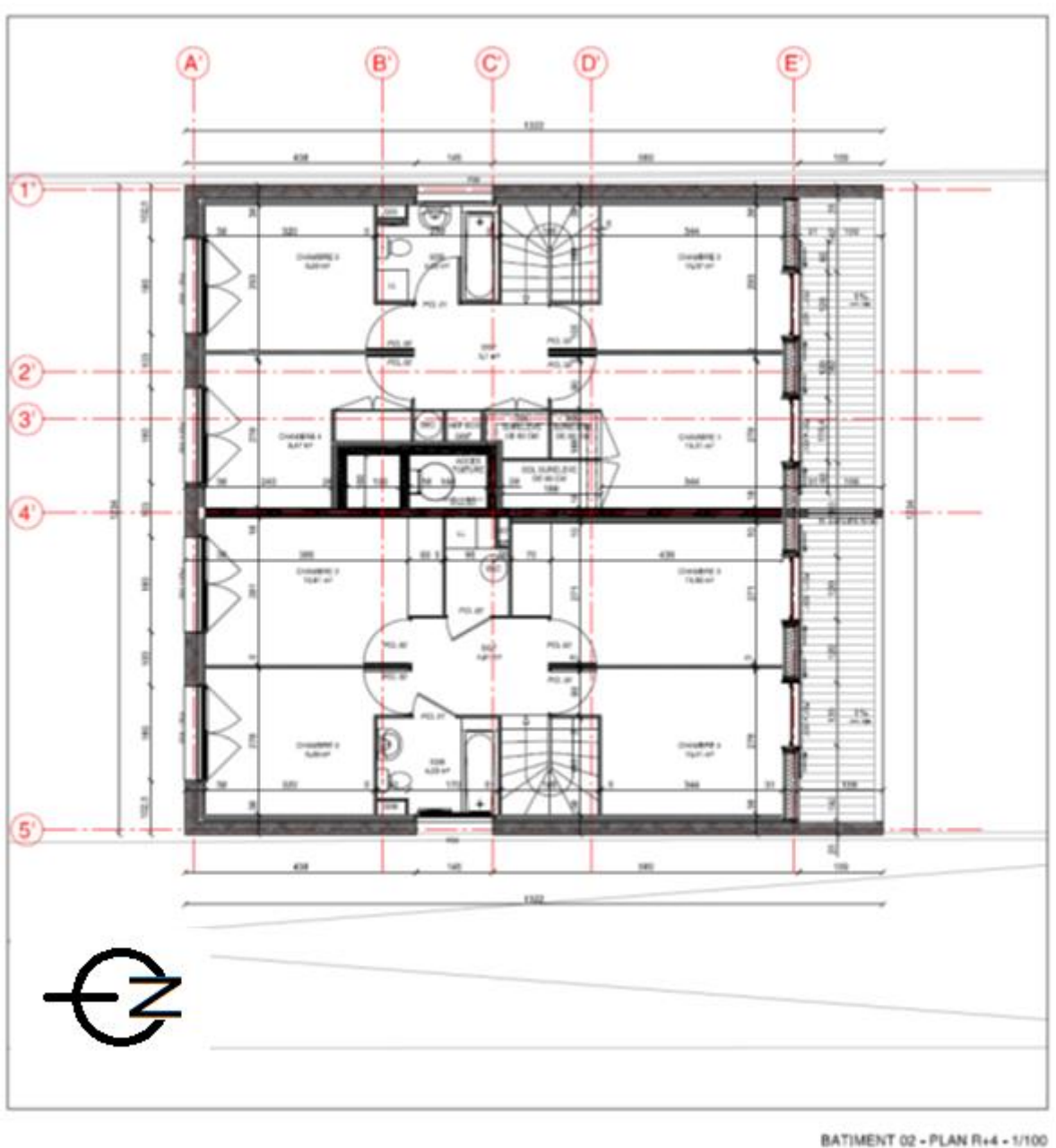


BATIMENT 02 - PLAN R+2 - 1/100

R+3



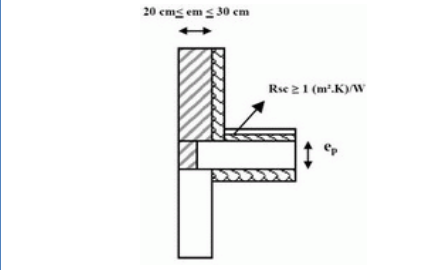

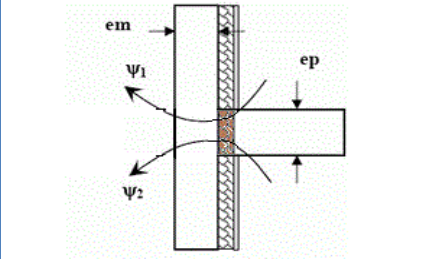

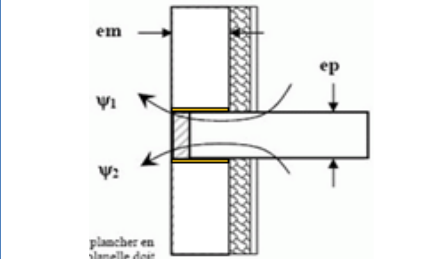


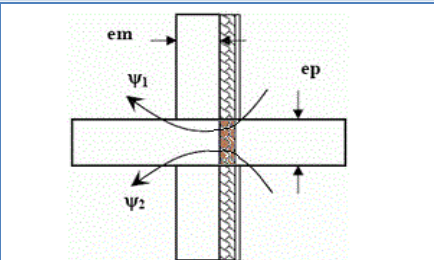
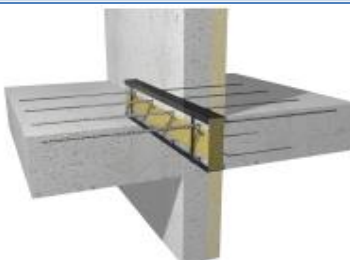
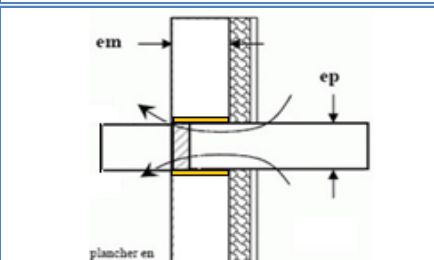

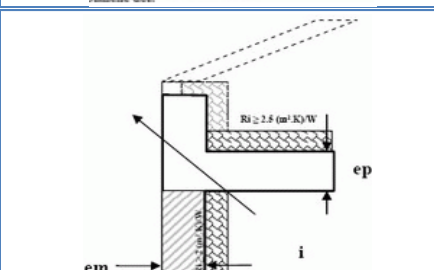
R+4



2.1. Caractéristiques thermiques de l'enveloppe

Parois SOLUTION	Prestations énergétiques
Mur extérieur	Façades pierre tendre, $\rho \leq 1590 \text{ kg/m}^3$ de 240mm + 120+10mm de polystyrène expansé TH30 intérieur Up=0,225W/m²K
Terrasse	Dalle béton + Isolation par 120mm de polyuréthane TH24 Up=0,191W/m²K
Plancher bas, sur parking	Isolation en sous-face de dalle par 150mm de polystyrène expansé TH36 + Dalle béton + Isolation sous chape par 80mm de PUR Th22 Up=0,141W/m²K
Plancher intermédiaire	Entrevous béton ou terre cuite Up= - W/m²K
Menuiseries extérieures	Bois 4-16 _{argon} -4 + peu émissif phase 3 + intercalaire isolante Uw=1,40W/m²K
Emplacement des baies	Au nu intérieur dans l'épaisseur de l'isolant
Fermetures / Protections solaires	Volets roulant PVC Uc=2,00W/m²K
Traitement des ponts thermiques	Voir § suivant
Étanchéité à l'air [Base]	Traitée, jusqu'à « I4 » < 1,0 m³/h/m²
Étanchéité à l'air [Variante]	Traitée, jusqu'à « I4 » < 0,6m³/h/m²

2.2. Zoom sur les ponts thermiques

Parois		Prestations énergétiques	
Plancher bas sur parking		///	$\Psi=0,22\text{W/m.K}$
Plancher intermédiaire [Base] Rupteurs  en zone sismique			$\Psi=0,20\text{W/m.K}$
Plancher intermédiaire [Variante] Planelle avec retours			$\Psi=0,59\text{W/m.K}$
Balcon [Base] Rupteur  en zone sismique			$\Psi=0,36\text{W/m.K}$
Balcon [Base] Désolidarisé + planelle avec retour			$\Psi=0,59\text{W/m.K}$
Acrotère de terrasse		///	$\Psi=0,77\text{W/m.K}$

2.3. Caractéristiques des systèmes

SOLUTION	Prestations des systèmes [BASE]								
Ventilation	Simple flux Hygroréglable type B, caisson d'extraction Basse consommation MICROWATT+, Sté ALDES ou équivalent								
Chauffage	Production : Chaudière gaz condensation , sté De Dietrich MCA 45 iniControl Emission : Radiateurs moyenne température avec robinets thermostatiques certifiés CENCER, les têtes thermostatiques ayant une valeur de variation temporelle $\Delta\theta_{VT} = 0,41$								
ECS	Production par la chaudière précédemment décrite via préparateur d'ECS et stockage <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ballon</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Volume</td> <td>1 000 L</td> </tr> <tr> <td>Cr</td> <td>0,1 Wh/(L.K.jrs)</td> </tr> <tr> <td>Tmax</td> <td>62,0 °C</td> </tr> </tbody> </table>		Ballon	Volume	1 000 L	Cr	0,1 Wh/(L.K.jrs)	Tmax	62,0 °C
	Ballon								
Volume	1 000 L								
Cr	0,1 Wh/(L.K.jrs)								
Tmax	62,0 °C								

SOLUTION	Prestations des systèmes [VARIANTE]												
Ventilation	Simple flux Hygroréglable type B, caisson d'extraction Basse consommation MICROWATT+, Sté ALDES ou équivalent												
Chauffage	Production : Chaudière gaz condensation , sté De Dietrich MCA 45 iniControl Emission : Radiateurs moyenne température avec robinets thermostatiques certifiés CENCER, les têtes thermostatiques ayant une valeur de variation temporelle $\Delta\theta_{VT} = 0,41$												
ECS	Production par ECS solaire 1 capteur de type PRO-C, Sté. De Dietrich pour une surface d'entré de 2,5m ² <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ballon Base</th> <th>Ballon solaire</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Volume</td> <td>1 000 L</td> <td>1 500 L</td> </tr> <tr> <td>Cr</td> <td>0,05 Wh/(L.K.jrs)</td> <td>0,05 Wh/(L.K.jrs)</td> </tr> <tr> <td>Tmax</td> <td>65,0 °C</td> <td>65,0 °C</td> </tr> </tbody> </table>		Ballon Base	Ballon solaire	Volume	1 000 L	1 500 L	Cr	0,05 Wh/(L.K.jrs)	0,05 Wh/(L.K.jrs)	Tmax	65,0 °C	65,0 °C
	Ballon Base	Ballon solaire											
Volume	1 000 L	1 500 L											
Cr	0,05 Wh/(L.K.jrs)	0,05 Wh/(L.K.jrs)											
Tmax	65,0 °C	65,0 °C											

3. RESULTATS THERMIQUES

Dpt.	Base	plancher bas isolé en ss-face + isolant sous chape				plancher inter. Rupteurs				Gaz condens		perméabilité 1		
		B _{chaud}	B _{éclairage}	B _{bio}	B _{bio-max}	C _{chauf}	C _{ECS}	C _{éclairage}	C _{aux.distri}	C _{aux.ventil}	C _{ep}	C _{ep-max}		
75	H1a	22,8	1,4	52,6	72,0	✓	26,5	26,8	3,7	3,7	3,4	64,1	69,0	✓
08	H1b	29,3	1,5	66,1	84,0	✓	33,0	27,4	3,8	3,7	3,4	71,3	74,8	✓
15	H1c	23,6	1,5	54,7	72,0	✓	27,2	26,3	3,9	3,5	3,4	64,3	69,0	✓
22	H2a	20,6	1,4	48,2	66,0	✓	25,0	26,1	3,6	3,6	3,4	61,7	63,3	✓
85	H2b	18,2	1,4	43,4	60,0	✓	21,9	25,3	3,5	3,3	3,4	57,4	57,5	✓
12	H2c	15,4	1,4	37,8	54,0	✓	18,2	25,7	3,6	3,0	3,4	53,9	51,8	✗
04	H2d	13,3	1,4	33,6	48,0	✓	15,8	24,5	3,6	2,6	3,4	49,9	51,8	✓
13	H3	8,0	1,4	23,0	42,0	✓	10,4	23,8	3,7	2,5	3,4	43,8	46,0	✓

Ratio Ψ	0,187	$\leq 0,28$
--------------	-------	-------------

$\Psi_{\text{moy-L9}}$	0,241	$\leq 0,60$
------------------------	-------	-------------

Dpt.		plancher bas isolé en ss-face + isolant sous chape				plancher inter. Rupteurs				Gaz condens		perméabilité 0,6		
		B _{chaud}	B _{éclairage}	B _{bio}	B _{bio-max}	C _{chauf}	C _{ECS}	C _{éclairage}	C _{aux.distri}	C _{aux.ventil}	C _{ep}	C _{ep-max}		
75	H1a	19,8	1,4	46,6	72,0	✓	23,3	26,9	3,7	3,6	3,4	60,9	69,0	✓
08	H1b	25,6	1,5	58,7	84,0	✓	29,0	27,4	3,8	3,6	3,4	67,2	74,8	✓
15	H1c	20,3	1,5	48,1	72,0	✓	23,5	26,6	3,9	3,3	3,4	60,7	69,0	✓
22	H2a	16,7	1,4	40,4	66,0	✓	20,5	26,2	3,6	3,4	3,4	57,1	63,3	✓
85	H2b	14,6	1,4	36,2	60,0	✓	18,1	25,4	3,5	3,2	3,4	53,6	57,5	✓
12	H2c	13,3	1,4	33,6	54,0	✓	15,9	25,7	3,6	2,9	3,4	51,5	51,8	✓
04	H2d	10,9	1,4	28,8	48,0	✓	13,2	24,6	3,6	2,5	3,4	47,3	51,8	✓
13	H3	6,1	1,4	19,2	42,0	✓	8,2	23,9	3,7	2,4	3,4	41,6	46,0	✓

Ratio Ψ	0,187	$\leq 0,28$
--------------	-------	-------------

$\Psi_{\text{moy-L9}}$	0,241	$\leq 0,60$
------------------------	-------	-------------

Dpt.		plancher bas isolé en ss-face + isolant sous chape					plancher inter. Rupteurs					Gaz condens + Solaire		perméabilité 1	
		B _{chaud}	B _{éclairage}	B _{bio}	B _{bio-max}		C _{chauf}	C _{ECS}	C _{éclairage}	C _{aux.distri}	C _{aux.ventil}	C _{ep}	C _{ep-max}		
75	H1a	22,8	1,4	52,6	72,0	✓	26,1	21,2	3,7	3,7	3,4	58,1	69,0	✓	
08	H1b	29,3	1,5	66,1	84,0	✓	32,6	21,9	3,8	3,7	3,4	65,4	74,8	✓	
15	H1c	23,6	1,5	54,7	72,0	✓	26,8	20,6	3,9	3,5	3,4	58,2	69,0	✓	
22	H2a	20,6	1,4	48,2	66,0	✓	24,6	20,3	3,6	3,6	3,4	55,5	63,3	✓	
85	H2b	18,2	1,4	43,4	60,0	✓	21,4	18,7	3,5	3,3	3,4	50,3	57,5	✓	
12	H2c	15,4	1,4	37,8	54,0	✓	17,8	18,9	3,6	3,0	3,4	46,7	51,8	✓	
04	H2d	13,3	1,4	33,6	48,0	✓	15,5	16,1	3,6	2,6	3,4	41,2	51,8	✓	
13	H3	8,0	1,4	23,0	42,0	✓	10,1	15,3	3,7	2,5	3,4	35,0	46,0	✓	

Ratio Ψ	0,187	≤ 0,28
$\Psi_{\text{moy-L9}}$	0,241	≤ 0,60

Dpt.		plancher bas isolé en ss-face + isolant sous chape					plancher inter. Planelle + balcon desol. + rupteur acro					Gaz condens		perméabilité 1	
		B _{chaud}	B _{éclairage}	B _{bio}	B _{bio-max}		C _{chauf}	C _{ECS}	C _{éclairage}	C _{aux.distri}	C _{aux.ventil}	C _{ep}	C _{ep-max}		
75	H1a	26,2	1,4	59,4	72,0	✓	30,0	26,8	3,7	3,9	3,4	67,8	69,0	✓	
08	H1b	32,9	1,5	73,3	84,0	✓	36,9	27,3	3,8	3,8	3,4	75,2	74,8	✗	
15	H1c	26,9	1,5	61,3	72,0	✓	30,8	26,3	3,9	3,6	3,4	68,0	69,0	✓	
22	H2a	24,3	1,4	55,6	66,0	✓	28,9	25,9	3,6	3,8	3,4	65,6	63,3	✗	
85	H2b	21,0	1,4	49,0	60,0	✓	25,0	25,3	3,5	3,5	3,4	60,7	57,5	✗	
12	H2c	17,9	1,4	42,8	54,0	✓	21,1	25,6	3,6	3,1	3,4	56,8	51,8	✗	
04	H2d	15,9	1,4	38,8	48,0	✓	18,7	24,4	3,6	2,8	3,4	52,9	51,8	✗	
13	H3	9,8	1,4	26,6	42,0	✓	12,3	23,8	3,7	2,5	3,4	45,7	46,0	✓	

Ratio Ψ	0,231	≤ 0,28
$\Psi_{\text{moy-L9}}$	0,590	≤ 0,60

4. CONCLUSION

Dans la plus grande majorité des cas, dès lors que l'on utilise des rupteurs de ponts thermiques pour traiter les ψ_{L9} on constate que le mode constructif en pierre naturelle est tout à fait envisageable pour des projets de constructions de logements collectifs. Néanmoins, en fonction des zones sismiques cette solution ne trouvera pas sa place sur l'ensemble du territoire.

La solution traitement par planelle isolante tel que présentée dans le document « guide des ponts thermique » v1.1 du CTMNC p.12 figure 7 a également été étudié. Les simulations montrent qu'en y associant des balcons désolidarisés, il est possible d'envisager ces planelles isolantes sur ce type de projet, du moins pour le respect des exigences du ψ_{L9} et du B_{bio} . En revanche cela devient plus difficile, de part ce traitement, d'obtenir un résultat homogène sur le respect du C_{ep-max} sur l'ensemble du territoire. Il conviendra donc d'ajuster au mieux les performances des systèmes et surtout bâti (perméabilité, orientation, épaisseur d'isolant plus importante, ...) afin de palier au léger retrait du C_{ep} par rapport au C_{ep-max} . Enfin le respect de la T_{ic} (température conventionnelle de confort) est garanti par l'inertie apportée par la pierre naturelle.