

MARCEAU

GROUPE SCOLAIRE

MARSEILLE (13)

MAÎTRISE D'OUVRAGE	Maîtrise d'ouvrage Ville de Marseille	Hôtel de Ville - Quai du Port 13 233 MARSEILLE CEDEX 20 tél: 04 91 55 18 13
BUREAU CONTROLE	QUALICONSLT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél: 04 95 08 11 80
BUREAU C.S.P.S.	QUALICONSLT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél: 04 95 08 11 80

MAÎTRISE D'OEUVRE	Architecte mandataire Marjan Hessamfar & Joe Vérons Architectes associés	13 rue Cancera 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 13 11 06 fax : 05 56 51 33 01 marceau@hessamfar-verons.fr
	Architecte associé Bajolle & Gianni architectes	75 boulevard Charles Livon 13 007 MARSEILLE tél : 04 91 52 41 13
	Économiste de la construction Fabrice BOUGON	14 rue Sthrau 75 013 PARIS tel : 01 44 06 00 65
	Bureau d'étude structure INGÉNIERIE 84	40 avenue de la 1ère DB 84 306 CAVAILLON CEDEX tel : 04 90 71 38 38
	Bureau d'étude fluides INEX	2 rue Rabelais 93 100 MONTREUIL tel : 01 49 88 81 53
	Bureau d'étude acoustique EMACOUSTIC	6 bis rue Claude Taffanel 33 800 BORDEAUX tel : 05 56 85 96 89
	Paysagiste TERRITOIRES	22 rue Mégevand 25 000 BESANÇON tel : 03 81 82 06 66
	Bureau d'étude VRD VIA INFRASTRUCTURE	81 rue Bourbon 33 300 BORDEAUX tel : 05 56 10 43 85

Notice RT 2012

INDICE	DATE	MODIFICATIONS				ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	VISÉ PAR
B	30-04-2021							
ECHELLE	N° AFFAIRE	CODE EMETTEUR	CODE LOT	REFERENCE DOCUMENT	INDICE	N° FOLIO	N° DOCUMENT	
	MAR	INEX			B		QE 03	



DCE

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	4
2	OBJET DU DOCUMENT	4
2.1	Objectifs	4
2.1.1	Exigences règlementaires RT 2012	4
2.1.2	Exigences programmatiques	4
2.2	Précisions sur la RT2012	5
3	HYPOTHESES GENERALES DE L'ETUDE.....	7
3.1	Données de base	7
3.2	Zones, groupes et usages.....	7
3.3	Surfaces de référence	7
3.4	Locaux exclus du calcul RT	8
4	HYPOTHESES SUR L'ENVELOPPE DU BATIMENT	11
4.1	Définition	11
4.2	Parois opaques verticales	12
4.2.1	[V1] – ITI Socle	12
4.2.1	[V2] – Mur rideaux R+1	12
4.2.2	[V3] - ITE	12
4.2.3	[V4.1] - Cloison sur local non chauffé / gaine	12
4.2.4	[V4.2] - Cloison sur local non chauffé	12
4.2.5	[V5] – ITI parois enterrées	12
4.3	Parois opaques horizontales	13
4.3.1	[H1] – Plancher bas sur VS	13
4.3.2	[H2] – Plancher haut des locaux non chauffés en contact avec des locaux chauffés	13
4.3.3	[H3] – Toiture	13
4.3.4	[H4] – Plancher bas des locaux chauffés en contact avec l'extérieur	13
4.3.5	[H5] – Plancher bas des locaux non chauffés en contact avec des locaux chauffés	13
4.3.6	[H6] – Plancher haut des locaux donnant sur le préau des élémentaires	13
4.4	Parois vitrées	14
4.5	Protection solaire	14
4.6	Ponts thermiques	15
4.7	Etanchéité à l'air	17
5	HYPOTHESES SUR LE TRAITEMENT CLIMATIQUE	18
5.1	Préambule	18

5.2	Production de chaleur	18
5.3	Production eau chaude sanitaire	18
5.4	Emission de chaleur	19
5.5	Ventilation.....	19
5.6	Eclairage	20
5.7	Installation photovoltaïque	20
6	RESULTAT CALCUL ENERGETIQUE	21
6.1	Vérification des exigences RT2012 (sans production Photovoltaïque)	21
6.2	Vérification de l'atteinte du niveau E4 avec production PV et sans l'usage restauration	22
6.3	CONCLUSION	23
6.	Repérage des isolants et du traitement des ponts thermiques	24

1 INTRODUCTION

Ce document présente les résultats obtenus au travers de l'étude réglementaire thermique du projet de construction d'un groupe scolaire situé rue Masséna à Marseille (13).

Le bâtiment est composé :

- d'un espace enseignement d'une surface utile de 2 800 m² sur 4 niveaux
- d'un espace de restauration scolaire de l'ordre de 550 m² sur 1 niveau
- d'un logement de fonction de 66 m²
- d'un espace ludothèque

Le projet est soumis à la RT 2012 pour les bâtiments neufs.

Les nouveaux objectifs énergétiques sont le respect du niveau E3 et viser le niveau E4 en ne considérant pas les consommations ECS de l'usage restauration de la THBCE.

Le calcul thermique a été réalisé à l'aide du logiciel PLEIADES (version 5.20.10.1) utilisant le moteur de calcul RT 2012 du CSTB version 8.1.0.0.

2 OBJET DU DOCUMENT

2.1 Objectifs

2.1.1 Exigences réglementaires RT 2012

Les exigences réglementaires minimales à respecter sont les suivantes :

- Conception bioclimatique : **$B_{bio} \leq B_{biomax}$**
- Performance énergétique : **$C_{ep} \leq C_{epmax}$**
- Confort thermique estival : **$T_{ic} \leq T_{icréf}$**
- Respecter les exigences de moyen du titre III de l'arrêté du 10 octobre 2010, modifié par l'arrêté du 11 décembre 2014.

2.1.2 Exigences programmatiques

Les exigences du Maître d'Ouvrage sont les suivantes :

- Conception bioclimatique : **$B_{bio} \leq B_{bio_{max}} - 20\%$**
- Performance énergétique : **$C_{ep} \leq C_{ep_{max}} - 20\%$**
- Niveau Energie : **E4 sans l'usage restauration**
- Exigences de perméabilité à l'air de l'enveloppe : **$Q_4 < 0.8 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$**

Nota : A ce stade, une valeur $Q4 = 1.3 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ est prise en compte dans les calculs réglementaire pour ne pas favoriser le calcul (valeur de référence $RT = 1.7 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$). Cela ne remet pas en cause l'objectif visé par l'entreprise $Q4 < 0.8 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$.

2.2 Précisions sur la RT2012

Les coefficients de la RT 2012

Il n'existe plus de notions de valeur de référence en RT2012 (excepté pour le Tic). A présent, les exigences de résultats sont basées sur des valeurs maximales :

- La consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment - **Cepmax** :

Conformément à l'article 4 de la loi Grenelle 1, la valeur du Cepmax s'élève à $50 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$ d'énergie primaire, modulé selon la localisation géographique, l'altitude, le type d'usage du bâtiment, la surface moyenne des logements et les émissions de gaz à effet de serre pour le bois énergie et les réseaux de chaleur les moins émetteurs de CO_2 .

Ce coefficient porte sur les consommations conventionnelles de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs).

- L'efficacité énergétique du bâti - **Bbiomax** :

Cette exigence impose une limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées à la conception du bâti (chauffage, refroidissement et éclairage), imposant ainsi son optimisation indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre. Cette grandeur sans dimension remplace le coefficient $U_{bât}$ de la RT 2005.

- Le confort d'été - **Tic** :

A l'instar de la RT 2005, la RT 2012 impose que la température la plus chaude atteinte dans les locaux de type CE1, au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été, n'excède pas une valeur maximale.

Exigences réglementaires

Est considéré comme satisfaisant à la réglementation thermique RT 2012 tout bâtiment neuf satisfaisant aux critères suivants :

- $B_{bio} \leq B_{bio_{max}}$
- $Cep \leq Cep_{max}$ (non applicable pour les espaces livrés brut sans équipements)
- $T_{ic} \leq T_{ic \text{ réf}}$ (Uniquement pour les locaux de type CE1)
- Les caractéristiques thermiques du bâtiment respectent les exigences de moyens définies au titre III de l'arrêté du 10 octobre 2010, modifié par l'arrêté du 11 décembre 2014.

Respect de l'article 22

L'article 22 de l'arrêté du 10 octobre 2010, modifié par l'arrêté du 11 décembre 2014 stipule :

« 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 mètres. »

Cette règle s'applique à l'ensemble des locaux (hors occupation passagère = locaux dont le temps de séjour est inférieur à 30 min) du projet.

Calcul du Bbio max en RT 2012

Le Bbio_{max} au sens de l'arrêté du 26 octobre 2010 est défini par la relation suivante :

$$Bbio_{max} = Bbio_{maxmoyen} \times (Mb_{géo} + Mb_{alt} + Mb_{surf})$$

Bbio_{maxmoyen} : valeur moyenne du Bbio_{max} définie par type d'occupation du bâtiment (CE1)
Mc_{géo} : modulation selon la localisation géographique (zone H3)
Mc_{alt} : modulation selon l'altitude (< 400 m d'altitude)
Mc_{surf} : modulation selon la surface (concerne les bâtiments d'habitation)

Soit **Bbio_{max} = 52.5 points**

Calcul du Cep max en RT 2012

Le Cep_{max} au sens de l'arrêté du 26 octobre 2010 est défini par la relation suivante :

$$Cep_{max} = 50 \times Mc_{type} (Mc_{géo} + Mc_{alt} + Mc_{surf} + Mc_{ges})$$

Avec Mc_{type} : modulation selon le type de bâtiment (bâtiment CE1)
Mc_{géo} : modulation selon la localisation géographique (zone H3)
Mc_{alt} : modulation selon l'altitude (< 400 m d'altitude)
Mc_{surf} : modulation selon la surface (concerne les bâtiments d'habitation)
Mc_{ges} : modulation si raccordement à un réseau de chaleur (non concerné)

Soit **Cep_{max} = 80.00 kWh/m².an**

Nota : Dans le cas d'un bâtiment multi-usage au sens RT, le calcul des coefficients Bbiomax et Cepmax se font au prorata de la surface SHON RT de chaque usage.

3 HYPOTHESES GENERALES DE L'ETUDE

3.1 Données de base

Le calcul thermique réglementaire est basé sur les données suivantes :

- Zone climatique : H3
- Zone de bruit : BR 2 pour toutes les façades
- Classe d'inertie : Moyenne
- Perméabilité horizontale : avec
- Conditions extérieures :

3.2 Zones, groupes et usages

L'étude a été menée sur l'ensemble du bâtiment.

Le bâtiment est divisé en zones qui sont elles-mêmes divisées en groupes. La définition de zone et de groupe est donnée ci-après :

- Zones : Le niveau zone permet de décrire l'usage du bâtiment. Il permet de différencier des parties de bâtiment destinées à des activités différentes (logement, enseignement, sport...) et ayant donc des horaires et des consignes normales différents.
- Groupes : Le groupe est le niveau où l'on effectue la majorité des calculs. A ce niveau :
 - On décrit la surface utile et l'inertie
 - On décrit les baies
 - On effectue le calcul des besoins (chaud, froid, ECS, éclairage)
 - On définit les systèmes pour le calcul des consommations

Le zoning suit les usages rencontrés dans le bâtiment. Trois usages ont été dénombrés dans le projet :

- Enseignement primaire **au sens RT2012**
- Restauration scolaire 1 repas par jour 5 jours/7 **au sens RT2012**
- Logement **< 150m²** , intégré à l'usage principale d'enseignement conformément à la fiche d'application « comment identifier l'usage d'un bâtiment et l'exigence associée » du 26 avril 2017.

3.3 Surfaces de référence

Les surfaces de référence au sens RT de chaque entité sont données ci-après :

SU RT enseignement	3 573 m ²
SRT enseignement	3 930 m ²
SU RT ludothèque	390 m ²
SRT Ludothèque	430 m ²
SU RT restauration	481 m ²
SRT restauration	577 m ²
SRT TOTALE	4 937 m²SRT

3.4 Locaux exclus du calcul RT

Locaux techniques

Comme l'indique les arrêtés en vigueur, le traitement des locaux techniques ne doit pas être pris en compte dans un calcul RT 2012 pour la raison suivante :

« Article 1 – Titre 1^{er} : Les dispositions du présent arrêté ne s'appliquent pas aux bâtiments et parties de bâtiment dont la température normale d'utilisation est inférieure ou égale à 12 °C ainsi qu'aux bâtiments ou parties de bâtiments qui, en raison de contraintes liées à leur usage, doivent garantir des conditions particulières de température, d'hygrométrie ou de qualité de l'air et nécessitant de ce fait des règles particulières. »

Les locaux techniques étant des parties de bâtiment qui en raison de contraintes liées à leur usage doivent garantir des conditions de température nécessaires à la conservation des équipements qu'ils abritent ne sont donc pas à considérer (local chaufferie, local CTA, local EF, local CFA, local TGBT, local onduleur, locaux déchets).

Nota : l'ascenseur est inclus dans le volume chauffé car la cuvette est isolée thermiquement et la gaine n'est pas ventilée sur l'extérieur.

Locaux munis de hottes de cuisson

Conformément aux règles d'application de la RT 2012 du CSTB :

Les postes de cuisson professionnels sont soit intégrés au local destiné à la restauration, soit font partis d'une cuisine physiquement séparée du local de restauration.

Dans le premier cas, les débits à intégrer dans le calcul réglementaire sont les débits hygiéniques destinés uniquement aux usagers du restaurant. Les débits liés aux extractions des postes de cuisson professionnels ne sont pas à prendre en compte – cas n°2

Dans le second cas, le réseau aéraulique de la cuisine professionnelle est différent de celui de la zone restauration (la réglementation d'hygiène interdisant toute communication aéraulique entre les locaux). Les équipements de process de ces cuisines sont exclus du calcul, qui doit donc être adapté pour ces locaux – cas n°2

Il est prévu des hottes de cuisson sur ce projet.

Repérage des locaux exclus du calcul RT

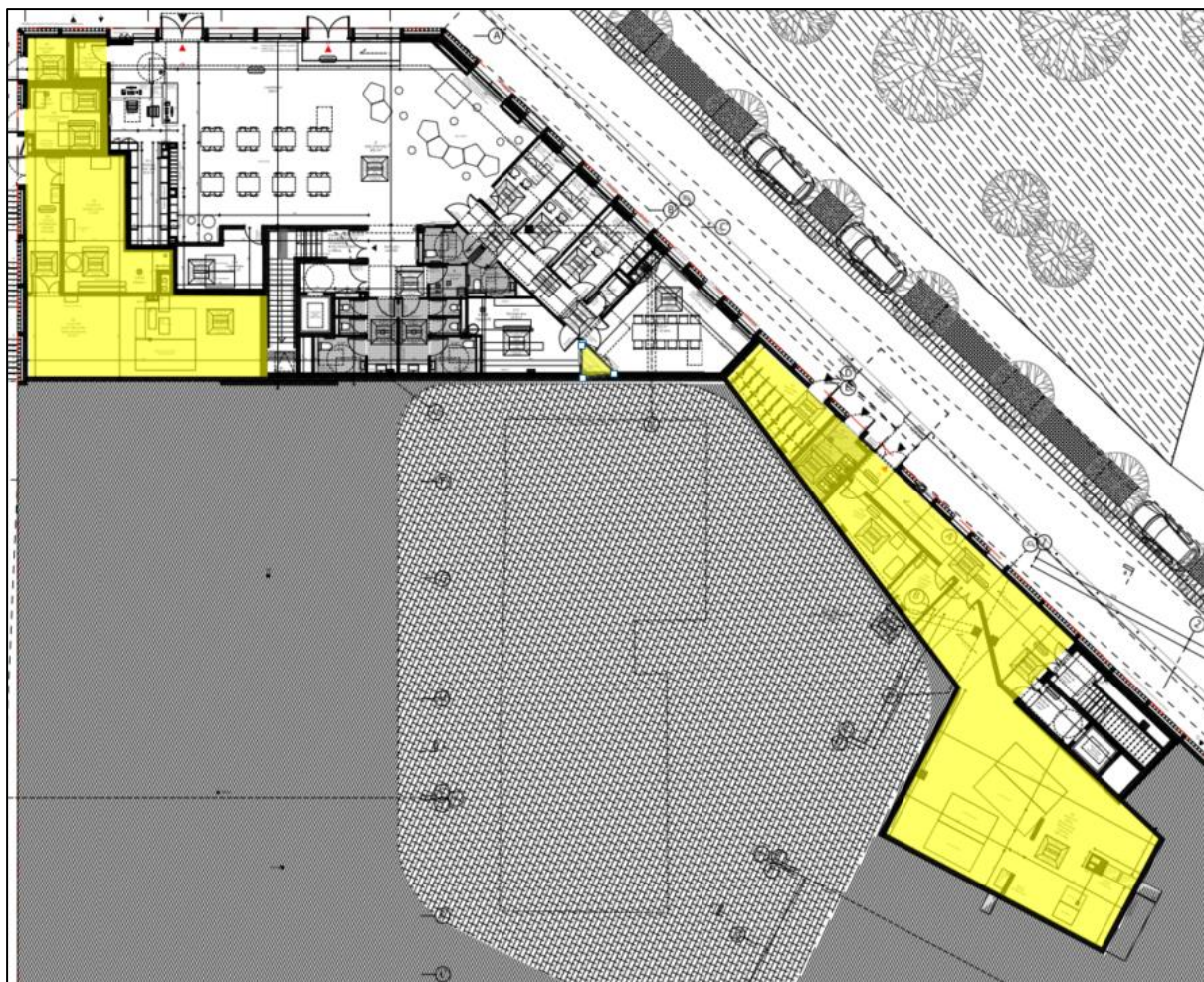


Figure 1 Locaux exclus de la RT au SS1

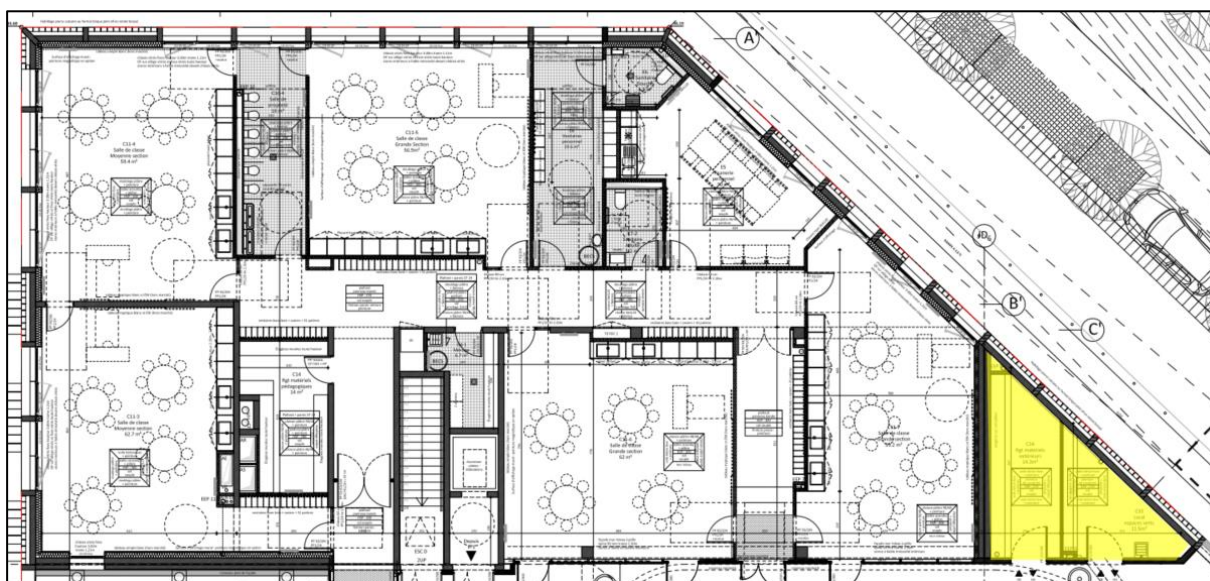


Figure 2 Locaux exclus de la RT au RDC



Figure 3 Locaux exclus de la RT au RDC

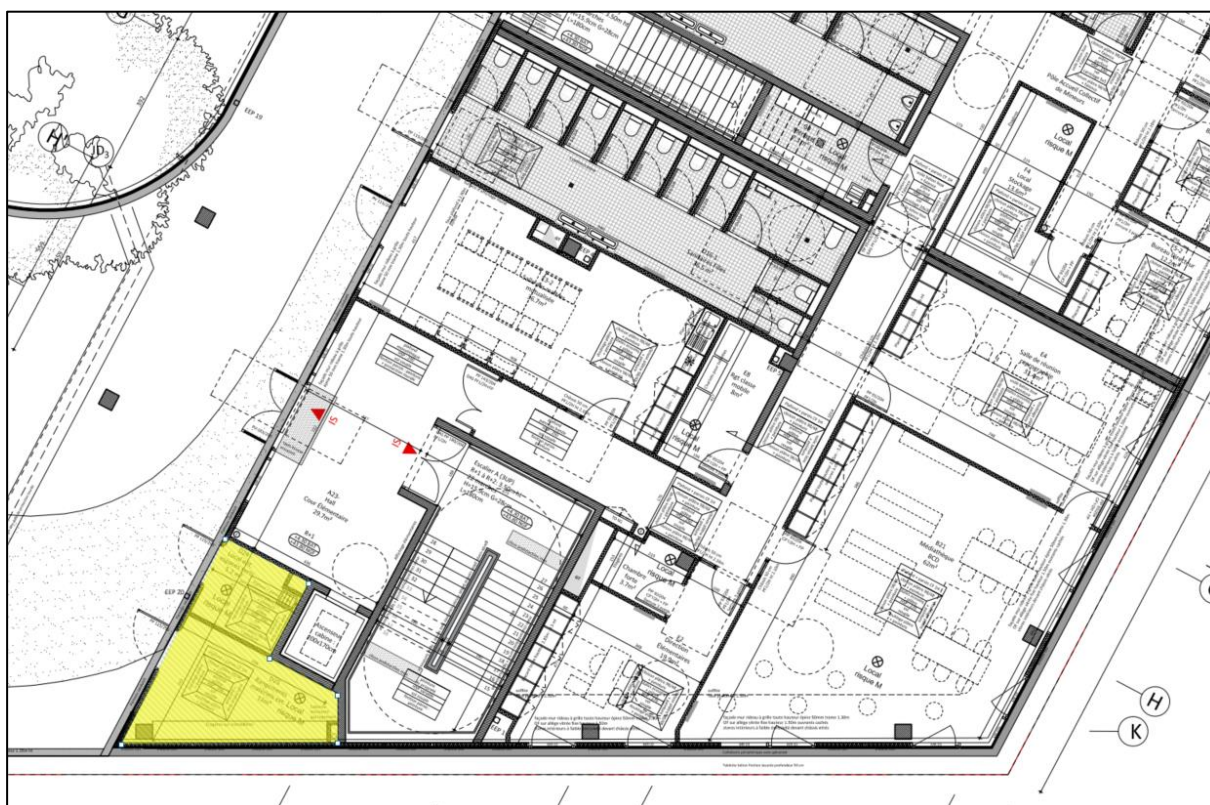


Figure 4 Locaux exclus de la RT au R+1

Sur les plans ci-dessus, sont repérés en jaune les locaux **exclus** du calcul RT2012.

4 HYPOTHESES SUR L'ENVELOPPE DU BATIMENT

4.1 Définition

R : La résistance thermique R d'une paroi est l'inverse du flux thermique à travers 1 [m²] de paroi pour une différence de température de 1 kelvin entre les deux faces de la paroi. Elle s'exprime en [(m².K)/W] et elle est fonction des caractéristiques géométriques et thermiques des matériaux constituant la paroi.

λ : Conductivité thermique, flux de chaleur par mètre carré traversant un mètre d'épaisseur de matériau pour une différence de température de 1 kelvin entre les deux faces de ce matériau. Elle s'exprime en [W/(m.K)].

U : Coefficient de transmission surfacique, flux thermique en régime stationnaire par unité de surface, pour une différence de température de 1 kelvin entre les milieux situés de part et d'autre d'un système. Il s'exprime en [W/(m².K)] et il est fonction des caractéristiques géométriques et thermiques des matériaux constituant ce système et fonction des résistances superficielles aux surfaces de ce système.

On identifie les coefficients de transmission surfacique U suivant les éléments de la façon suivante :

- U_p : coefficients de transmission surfacique d'une paroi ou d'un panneau opaque
- U_g : coefficients de transmission surfacique d'un vitrage
- U_f : coefficients de transmission surfacique d'une menuiserie
- U_w : coefficients de transmission surfacique d'une baie (vitrage + menuiserie)
- U_c : coefficients de transmission surfacique d'un coffre de volet roulant
- U_{cw} : coefficients de transmission surfacique d'un mur rideau
- U_{bb} : coefficients de transmission surfacique d'un bloc baie

ψ : Coefficient de transmission linéique, flux thermique en régime stationnaire par unité de longueur, pour une différence de température de 1 kelvin entre les milieux situés de part et d'autre d'un système. Il s'exprime en [W/(m.K)]. On notera ψ_g le coefficient linéique caractérisant la jonction entre la menuiserie et l'élément de remplissage d'une baie. Il est fonction des caractéristiques thermiques des éléments jointifs.

4.2 Parois opaques verticales

4.2.1 [V1] – ITI Socle

Performance isolant :	R > 5.25 m².K/W
Epaisseur à prévoir :	20 cm de BioFib'trio TH38 ou équivalent
Position :	Isolation vers l'intérieur
Localisation :	Sur toute façade pleine du socle (SS1 et RDC), cf. repérage des isolants en fin de document

4.2.1 [V2] – Mur rideaux R+1

Performance isolant :	R > 4.5 m².K/W
Epaisseur à prévoir :	16 cm en laine de verre TH36 ou équivalent
Position :	Isolation vers l'extérieur
Localisation :	Sur toute façade pleine du R+1, cf. repérage des isolants en fin de document

4.2.2 [V3] - ITE

Performance isolant :	R > 5 m².K/W
Epaisseur à prévoir :	18 cm en laine de verre TH36 ou équivalent
Position :	Isolation vers l'extérieur
Localisation :	Sur toute façade pleine du R+2 et R+3, cf. repérage des isolants en fin de document

4.2.3 [V4.1] - Cloison sur local non chauffé / gaine

Performance isolant :	R > 3.3 m².k/W
Epaisseur à prévoir :	12 cm en fibre de bois TH36 ou équivalent
Position :	Isolation vers l'intérieur des LNC ¹
Localisation :	Sur toute cloison des LC ² en contact avec des LNC, cf. repérage des isolants en fin de document

4.2.4 [V4.2] - Cloison sur local non chauffé

Performance isolant :	R > 4.4 m².k/W
Epaisseur à prévoir :	16 cm en fibre de bois TH36 ou équivalent
Position :	Isolation vers l'intérieur des LNC ³
Localisation :	Uniquement dans la cage d'escalier du R-1, cf. repérage des isolants en fin de document

4.2.5 [V5] – ITI parois enterrées

Performance isolant :	R > 5.25 m².K/W
Epaisseur à prévoir :	20 cm de BioFib'trio TH38 ou équivalent
Position :	Isolation vers l'intérieur
Localisation :	Sur toute façade thermiquement déperditive au SS1 et enterrée, cf. repérage des isolants en fin de document

¹ LNC = local non chauffé

² LC = Local chauffé

³ LNC = local non chauffé

4.3 Parois opaques horizontales

4.3.1 [H1] – Plancher bas sur VS

Performance isolant :	R > 3 m².K/W
Epaisseur à prévoir :	10 cm en polystyrène expansé TH33 compatible avec le procédé BIOCOFRA VS ou équivalent
Position :	Isolation en sous face des dalles sur vides sanitaires
Localisation :	Sur tout plancher bas du SS1 et RDC, cf. repérage des isolants en fin de document

4.3.2 [H2] – Plancher haut des locaux non chauffés en contact avec des locaux chauffés

Performance isolant :	R > 3.7 m².K/W
Epaisseur à prévoir :	14 cm de fibra TH38 ou équivalent
Position :	Sous face de la dalle du LNC
Localisation :	Sur tout plancher des LC en avec des LNC, cf. repérage des isolants en fin de document

4.3.3 [H3] – Toiture

Performance isolant :	R > 7.3 m².K/W
Epaisseur à prévoir :	16 cm en PIR TH22 ou équivalent
Position :	Isolation sur dalle
Localisation :	Sur toute la toiture du RDC et R+3, cf. repérage des isolants en fin de document

4.3.4 [H4] – Plancher bas des locaux chauffés en contact avec l'extérieur

Performance isolant :	R > 3.7 m².K/W
Epaisseur à prévoir :	14 cm en fibra TH38 ou équivalent
Position :	Isolation en sous face de dalle
Localisation :	Sur le débord du R+1, cf. repérage des isolants en fin de document

4.3.5 [H5] – Plancher bas des locaux non chauffés en contact avec des locaux chauffés

Performance isolant :	R > 3.7 m².K/W
Epaisseur à prévoir :	8 cm en PUR TH22 ou équivalent
Position :	Isolation en sous chape du LNC
Localisation :	Sur tout plancher bas des LNC en contact avec un LC, cf. repérage des isolants en fin de document

4.3.6 [H6] – Plancher haut des locaux donnant sur le préau des élémentaires

Performance isolant :	R > 5.25 m².K/W
Epaisseur à prévoir :	19 cm en polystyrène incompressible de type « Styrodur » ou équivalent
Position :	Isolation en sous chape
Localisation :	Locaux donnant sur le préau des élémentaires sur une largeur d'environ 2m, cf. repérage des isolants en fin de document

4.4 Parois vitrées

Ouvrants : prévoir des ouvrants dans chaque local conformément à la RT2012 (minimum 30% de la baie doit être ouvrant). Une dérogation est possible pour des raisons d'hygiène ou de sécurité.

Menuiserie R+2-R+3

Menuiseries avec double vitrage clair :

- Coefficient de déperdition du vitrage seul $U_g < 1.1 \text{ W/m}^2.K$
- Coefficient de déperdition de la menuiserie $U_w < 1.4 \text{ W/m}^2.K$
- Facteur solaire du vitrage seul $FS < 31\%$
- Transmission lumineuse du vitrage seul $TL > 50\%$

Mur rideau R+1

- Menuiseries avec double vitrage clair :
- Coefficient de déperdition du vitrage seul $U_g < 1.1 \text{ W/m}^2.K$
- Coefficient de déperdition de la menuiserie $U_{cw} < 1.4 \text{ W/m}^2.K$
- Facteur solaire du vitrage seul (sans résille) $FS < 31\%$
- Transmission lumineuse du vitrage seul $TL > 50\%$

Portes d'accès vitrées RDC

Toutes les portes ou trappes d'un local chauffé donnant sur l'extérieur ou sur une zone non chauffée auront une performance thermique tel que :

- Coefficient de déperdition du vitrage seul $U_g < 1.1 \text{ W/m}^2.K$
- Coefficient de déperdition de la menuiserie $U_w < 1.8 \text{ W/m}^2.K$
- Facteur solaire du vitrage seul (sans résille) $FS < 31\%$
- Transmission lumineuse du vitrage seul $TL > 50\%$

Mur rideau RDC

- Menuiseries avec double vitrage clair :
- Coefficient de déperdition du vitrage seul $U_g < 1.1 \text{ W/m}^2.K$
- Coefficient de déperdition de la menuiserie $U_{cw} < 1.4 \text{ W/m}^2.K$
- Facteur solaire du vitrage seul (sans résille) $FS < 31\%$
- Transmission lumineuse du vitrage seul $TL > 50\%$

4.5 Protection solaire

Les épines verticales présentes en façades constituent une première étape de protection solaire.

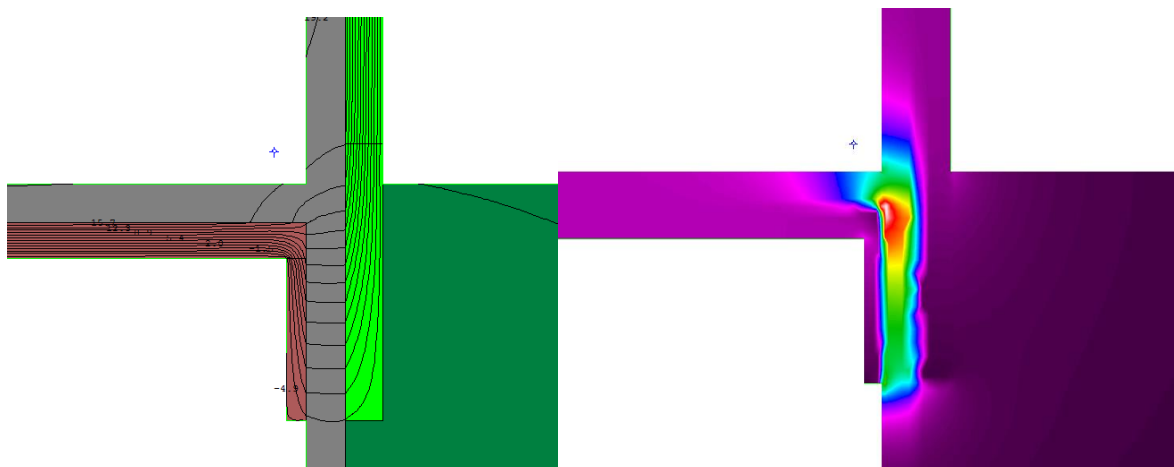
Les protections solaires, fixes et/ou mobiles, devront respecter en priorité les prescriptions de l'étude STD.

- Au R+2 et R+3, des brise-soleils d'une largeur de 81 cm et orientés à 53° seront mis en œuvre pour réduire les apports solaires couplé à des stores intérieurs de type MERMET SV 10% 0210, conformément à la STD.
- Le socle et le R+1 seront équipés de stores LOW E de type MERMET LOW E.

4.6 Ponts thermiques

Plancher bas :

La valeur du pont thermique devra être inférieure ou égale à $0,35 \text{ W/(m.K)}$. Pour ce faire, les planchers bas seront mis en œuvre avec des rupteurs de pont thermique ou une isolation discontinue. Se référer au plan de repérage du traitement des ponts thermiques en fin du document.

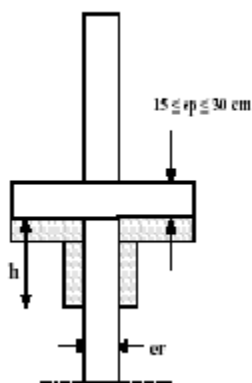


Plancher bas / poutre :

Les poutres des planchers bas devront être isolées sur l'ensemble des leurs surfaces (horizontales et verticales). La performance des isolants devra être équivalent au R des de l'isolant avoisinant.

Plancher bas / refend / poteau :

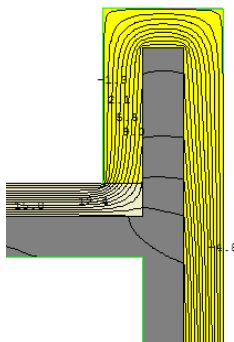
La valeur du pont thermique devra être inférieure ou égale à $0,5 \text{ W/(m.K)}$.



Plancher haut / acrotère :

Les acrotères devront être équipés de retour d'isolant. La performance des isolants (retour acrotère) sera d'une épaisseur de 8 cm minimum.

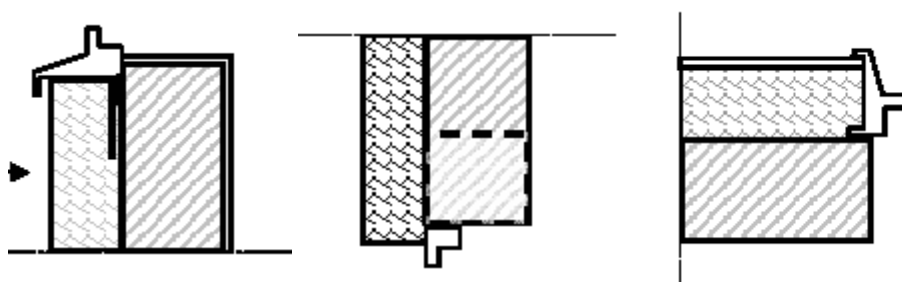
Les pont thermique des acrotère devront être inférieur à 0,4 W/(m.K).



Se référer au plan de repérage du traitement des ponts thermiques en fin du document.

Ponts thermiques Menuiserie :

Les menuiseries seront mises en œuvre au nu extérieur des murs béton de façon à limiter le pont thermique et d'avoir une continuité entre l'isolation par l'extérieur et la menuiserie.



Les hypothèses retenues pour le calcul au R+1, R+2 et R+3 sont :

- $\Psi_{\text{appui}} = 0.25 \text{ W/m.K}$
- $\Psi_{\text{linteau}} = 0.05 \text{ W/m.K}$
- $\Psi_{\text{tableau}} = 0.05 \text{ W/m}$

Pour les portes fenêtre ou le porte, les seuils devront impérativement être à rupteur de pont thermique.

- $\Psi_{\text{appui}} = 0.25 \text{ W/m.K}$
- $\Psi_{\text{linteau}} = 0.05 \text{ W/m.K}$
- $\Psi_{\text{tableau}} = 0.05 \text{ W/m}$

4.7 Étanchéité à l'air

Objectif : mettre en place une démarche d'amélioration de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe thermique du bâtiment.

La perméabilité à l'air d'une construction caractérise la sensibilité du bâtiment vis-à-vis des écoulements aérauliques parasites causés par les défauts d'étanchéité de son enveloppe, ou plus simplement la quantité d'air qui entre ou sort de manière non contrôlée à travers celle-ci. Elle se quantifie par la valeur du débit de fuite traversant l'enveloppe sous un écart de pression donné.

L'expression "étanchéité à l'air" caractérise l'aptitude d'un bâtiment à réduire au maximum les sources d'infiltration ou d'exfiltration d'air à travers les différents composants de son enveloppe.

L'étanchéité à l'air est devenue un enjeu important pour concevoir des bâtiments performants.

Contenu de la démarche :

- carnets de détails représentant des éléments sensibles à l'étanchéité à l'air.
- intervention d'un spécialiste de l'étanchéité à l'air dès le début du chantier.
- sensibilisation des entreprises lors de leur arrivée sur chantier.
- tests d'étanchéité en cours de chantier.
- mesure finale de l'étanchéité à l'air à la livraison.

Indicateur : coefficient Q4 soit la perméabilité à l'air de l'enveloppe sous une différence de pression de 4 Pascal.

L'objectif de performance visé pour ce projet est : $Q4 < 0.8 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$

Nota : A ce stade, une valeur **Q4 = 1.3 m³/h.m²** est prise en compte dans les modèles numériques.

5 HYPOTHESES SUR LE TRAITEMENT CLIMATIQUE

5.1 Préambule

Pour plus de détail sur les systèmes de traitement climatique mis en œuvre sur le projet, le lecteur se référera aux CCTP CVC joints au présent dossier.

5.2 Production de chaleur

La production de chaleur pour le chauffage du bâtiment sera assurée par

- une chaufferie gaz pour la zone d'enseignement et les salles du personnel
- une chaudière gaz pour le logement
- une chaudière gaz pour la ludothèque

Les réseaux de distribution de chaleur seront calorifugés avec une isolation de classe 5.

La programmation de chauffage sera de type optimisé : *la régulation de chaque circuit de chauffage intégrera un optimiseur de temps de relance en fonction de la température extérieure avec variation linéaire entre 0 et 3h.*

Les réseaux de distribution d'eau chaude seront calorifugés avec une isolation de classe 5 dans les locaux non chauffés.

5.3 Production eau chaude sanitaire

ECS sanitaires école

L'eau chaude sanitaire pour les sanitaires sera produite par des chauffe-eau électriques installés dans chaque bloc sanitaire.

ECS espace restauration

L'espace restauration de l'école maternelle fonctionne en liaison chaude avec un local de maintien en température uniquement. Les besoins d'eau chaude sanitaire sont principalement liés à la laverie, et plus minoritairement aux postes de lavage et lave-mains.

Le nombre de repas servis est estimé à 588 enfants repas par jour, conformément au programme.

Pour les locaux de l'espace restauration, il sera une production ECS indépendante telle que :

- Un ballon ECS électrique 600 L
- Puissance électrique de 6 kW
- Coefficient de perte thermique du ballon < 1.7 W/K
- Pertes (Qpr) < 1.836 kWh/jr

Le réseau de distribution ECS sera calorifugé avec une isolation de classe 5.

5.4 Emission de chaleur

Salles de classe, salle d'activité et salle de motricité

Ces espaces sont traités par des corps de chauffe statiques. La régulation terminale sera certifiée EU.BAC avec une variation temporelle inférieure à 0.2°C. Les réseaux de distribution de chaleur seront calorifugés avec une isolation de classe 4.

Ludothèque

Les autres locaux seront traités par des radiateurs à eau chaude alimentés depuis la chaufferie. La régulation terminale sera certifiée EU.BAC avec une variation temporelle inférieure à 0.2°C. Les réseaux de distribution de chaleur seront calorifugés avec une isolation de classe 4.

Logement

Les autres locaux seront traités par des radiateurs à eau chaude alimentés depuis la chaufferie. La régulation terminale sera certifiée EU.BAC avec une variation temporelle inférieure à 0.2°C. Les réseaux de distribution de chaleur seront calorifugés avec une isolation de classe 4.

5.5 Ventilation

L'ensemble des locaux sera ventilé en double flux depuis des CTA positionnées en local technique. Chaque unité sera équipée d'un récupérateur de chaleur à plaques à haut rendement. Ainsi, la ventilation des sanitaires pourra être reprise sur les CTA pour maximiser la chaleur valorisable.

Les rendements seront certifiés EUROVENT et devront atteindre les performances suivantes :

- CTA 01 école maternelle > 80%
- CTA 02 école élémentaire > 80%
- CTA 03 restauration > 80%
- CTA 04 ludothèque > 80%

Les ventilateurs seront à basse consommation avec les performances suivantes :

- **SFP soufflage < 0.35 W/m³/h**
- **SFP extraction < 0.35 W/m³/h**

Les réseaux de ventilation seront correctement étanchés pour assurer une classe de perméabilité à l'air de type **classe C**. Les CTA seront en débit réduit en inoccupation. Le renouvellement d'air des sanitaires sera assuré en permanence conformément au règlement sanitaire départemental. Elles seront remises en route en fonctionnement nominal quelques heures avant l'arrivée des premiers occupants de manière à assurer une ventilation efficace des locaux.

5.6 Eclairage

Les puissances et modes de gestion d'éclairage sont détaillées ci-après :

Zone	Puissance installée	Mode de gestion
Espaces d'accueil / circulation	4 W/m ²	Détection de présence
Salle motricité / polyvalente / Ateliers / Médiathèque	4 W/m ²	Marche manuelle / Extinction automatique Gradation selon luminosité extérieure
Réfectoire	4 W/m ²	Marche manuelle / Extinction automatique Gradation selon luminosité extérieure
Vestiaires / sanitaires / salles de propreté	8 W/m ²	Détection de présence
Salles d'activité / repos	5 W/m ²	Marche manuelle / Extinction automatique Gradation selon luminosité extérieure
Cabinet médical et locaux associés	6 W/m ²	Marche manuelle / Extinction automatique Gradation selon luminosité extérieure
Bureaux / salles des maitres / locaux personnels	5 W/m ²	Marche manuelle / Extinction automatique Gradation selon luminosité extérieure
Salle de classe	4 W/m ²	Marche manuelle / Extinction automatique Gradation selon luminosité extérieure
Salles de réunion	6 W/m ²	Marche manuelle / Extinction automatique Gradation selon luminosité extérieure
Locaux cuisine	8 W/m ²	Détection de présence

5.7 Installation photovoltaïque

Il sera prévu une production d'électricité à demeure par une installation photovoltaïque composée de Panneaux installés en toiture du bâtiment R+3, soit 300 panneaux à l'horizontal, d'une puissance de **117 kWc**. Les modules seront de type monocristallin de marque SunPower modèle Maxeon 3 ou équivalent, leur puissance unitaire sera à minima de 390Wc afin d'assurer une puissance optimale.

Afin de répondre aux exigences sur le niveau Energie E+, le module photovoltaïque choisi devra être certifié par un organisme indépendant et accrédité NF EN 45011 (audit + essais), de type SUNPOWER MAXEON 3 ou équivalent. Cela garantit à l'utilisateur final, un produit qui répond aux exigences de tenue dans le temps et qui répond aux exigences de sécurité électrique et de sécurité incendie.

Les principales spécifications techniques à respecter sont données ci-après :

- Puissance minimale installée = 117 kWc
- Rendement capteur PV certifié norme IEC61215
- Rendement européen onduleur > 94%

L'électricité ainsi produite sera réinjectée sur le réseau et revendue. Cette production peut être déduite du bilan énergétique global du bâtiment et ainsi être valorisée pour conformité aux exigences programmatiques.

6 RESULTAT CALCUL ENERGETIQUE

6.1 Vérification des exigences RT2012 (sans production Photovoltaïque)

Article 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Nom		Bbio/Bbiomax										Cep/CepMax										Tic/TicRef										Part ENR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		(pts)										(kWhEp/m²SRT)										(°C)										(kWhEp/(m².an))																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
[B] Groupe Scolaire		✔ 33.9 / 50.5										✔ 53.4 / 79.6										✔										0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
[Z] Ecoles		35.3 / 52.5										38.9 / 80.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
[G] Groupe - Ecole		31.5 / 52.5										36.6 / 80.0										✔ 32.5 / 33.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
[G] Groupe - Ludothèque		⚠ 70.2 / 52.5										60.0 / 80.0										✔ 32.7 / 34.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
[Z] Restauration		23.6 / 35.0										162.4 / 76.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
[G] Groupe - Restauration		23.6 / 35.0										⚠ 162.4 / 76.5										✔ 30.8 / 32.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Autres articles																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Art	16a	16b	16c	16c	16e	17a	17b	18	19a	19b	19c	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Art	--	--	--	--	--	--	--	15	16a	16b	16c	--	17	18	--	--	--	--	--	--	--	--	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	--	31	--	33	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Gr	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔</

L'étude démontre que le futur groupe scolaire est conforme aux exigences RT2012, soit :

- Bbio < Bbio_{max} **Gain sur Bbio = 32.9%**
- Cep < Cep_{max} **Gain sur Cep = 32.9%**
- Tic < TiCréf **Exigence respectée**

6.3 CONCLUSION

Le présent projet est conforme aux exigences réglementaires suivant :

- Conception bioclimatique : $B_{bio} \leq B_{biomax}$
- Performance énergétique : $Cep \leq Cep_{max}$
- Confort thermique estival : $Tic \leq Tic_{réf}$
- Respecter les exigences de moyen du titre III de l'arrêté du 10 octobre 2010, modifié par l'arrêté du 11 décembre 2014.

Le projet est conforme aux exigences programmatiques suivant :

- Conception bioclimatique : $B_{bio} \leq B_{biomax} - 20\%$
- Performance énergétique : $Cep \leq Cep_{max} - 20\%$
- Niveau Energie E4 atteint avec la production d'électricité photovoltaïque et sans l'usage restauration
- Exigences de perméabilité à l'air de l'enveloppe : $Q_4 < 0.8 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$

Le projet ne respecte pas l'exigence sur la température intérieure conventionnelle fixée à $TIC < TIC_{réf} - 10\%$. Le calcul indique une $TIC < TIC_{réf} - 5\%$. Pour rappel, la TIC est un indicateur réglementaire, contrairement à une STD qui permet de quantifier l'inconfort thermique, et qui se rapproche plus de la réalité que la TIC.

6. Repérage des isolants et du traitement des ponts thermiques

[H] – Parois horizontales

[V] – Parois verticales

Les parois verticales sont repérées par des segments, et les parois horizontales sont repérées par des surfaces.

Légende :

Parois verticales	Parois horizontales
[V1] - ITI Socle	[H1] - Plancher bas sur VS
[V2] - Mur rideau R+1	[H2] - Plancher haut des locaux non chauffés en contact avec des locaux chauffés
[V3] - ITE	[H3] – Toiture
[V4.1] - Cloison sur local non chauffé / gaines	[H4] - Plancher bas des locaux chauffés en contact avec l'extérieur
[V4.2] - Cloison sur local non chauffé	[H5] - Plancher bas des locaux non chauffés en contact avec des locaux chauffés
[V5] - ITI parois enterrées	[H3] – Toiture ET [H1] - Plancher bas sur VS
	[H6] – Plancher haut des locaux donnant sur le préau des élémentaires

[V4.1] - Cloison sur local non chauffé / gaines

- Isolant vers les LNC
- 12 cm de fibre de bois TH36
- $R > 3.3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $Up < 0.32 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

[H2] - Plancher haut des locaux non chauffés en contact avec des locaux chauffés

- Isolant sous face PH
- 14 cm de fibra TH38 ou équivalent
- $R > 3.7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $Up < 0.25 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

[V5] - ITI parois enterrées

- Isolant vers l'Intérieur
- 20 cm de BioFib'Trio TH38
- $R > 5.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $Up < 0.19 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

[V4.2] - Cloison sur local non chauffé

- Isolant vers les LNC
- 16 cm de fibre de bois TH36
- $R > 4.4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $Up < 0.23 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

[V2] - Mur rideau R+1

[V3] - ITE

[V4.1] - Cloison sur local non chauffé / gaines

[V4.2] - Cloison sur local non chauffé

[V5] - ITI parois enterrées

[H1] - Plancher bas sur VS

[H2] - Plancher haut des locaux non chauffés en contact avec des locaux chauffés

[H3] – Toiture

[H4] - Plancher bas des locaux chauffés en contact avec l'extérieur

[H5] - Plancher bas des locaux non chauffés en contact avec des locaux chauffés

[H3] – Toiture
ET
[H1] - Plancher bas sur VS


[H6] – Plancher haut des locaux donnant sur le préau des élémentaires

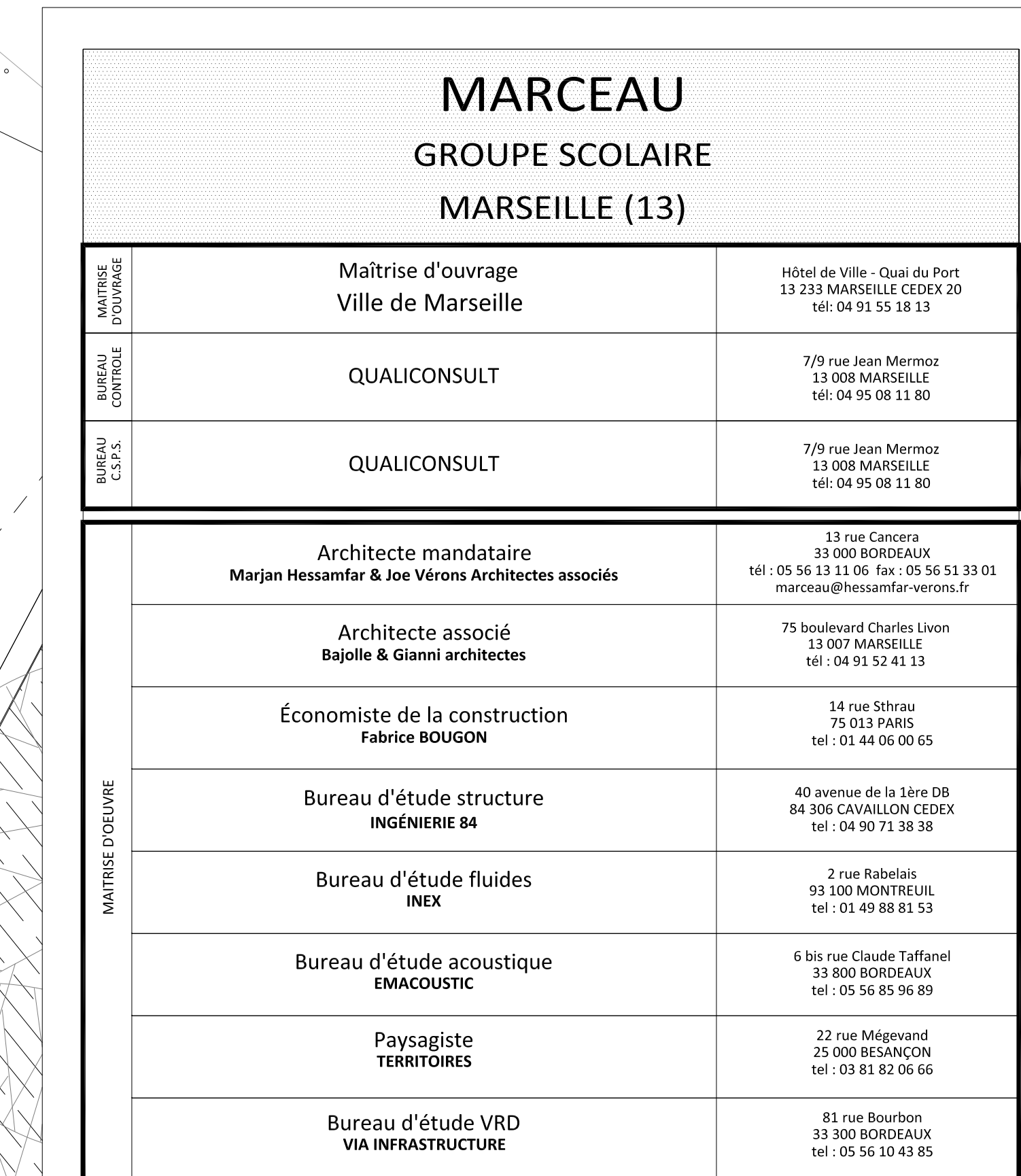
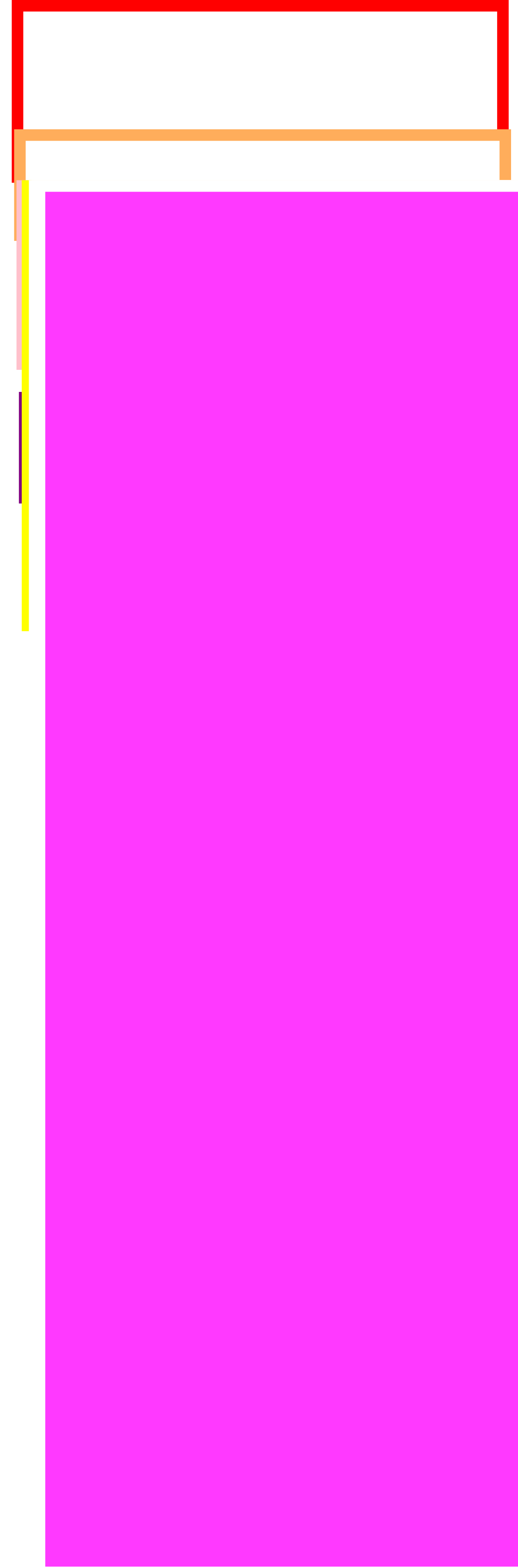
INEX Repérage d'isolant
2021-04-30
INGENIERIE TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

MARCEAU GROUPE SCOLAIRE MARSEILLE (13)		
MAÎTRISE D'OUVRAGE	Maîtrise d'ouvrage Ville de Marseille	Réseau de Villes - Quart du Port 13 233 MARSEILLE CEDEX 20 tél : 04 91 55 18 13
	BUREAU CONTROL	QUALICONSULT 779 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél : 04 95 08 31 80
	BUREAU CET'S	QUALICONSULT 779 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél : 04 95 08 31 80
MAÎTRISE D'ŒUVRE	Architecte mandataire Marjan Hessamfar & Joe Vérons Architectes associés	13 rue Canora 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 13 11 06 fax : 05 56 53 33 01 marjanehessamfar-verons.fr
	Architecte associé Bajolle & Gianni architectes	75 boulevard Charles Lion 13 007 MARSEILLE tél : 04 91 52 41 13
	Économiste de la construction Fabrice BOUGON	14 rue Siraou 75 013 PARIS tél : 01 44 06 00 65
	Bureau d'étude structure INGENIERIE SA	40 avenue de la Sèvre DB 84 306 CAVAILLON CEDEX tél : 04 90 73 35 38
	Bureau d'étude fluides INEX	2 rue Rabatelais 92 000 MONTREUIL tél : 01 49 88 81 53
	Bureau d'étude acoustique EMACOUSTIC	6 bis rue Claude Taffanel 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 85 96 89
	Paysagiste TERRITOIRES	22 rue Migeand 25 000 BESANCON tél : 03 81 82 06 66
	Bureau d'étude VRD VIA INFRASTRUCTURE	81 rue Bourdon 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 10 42 85

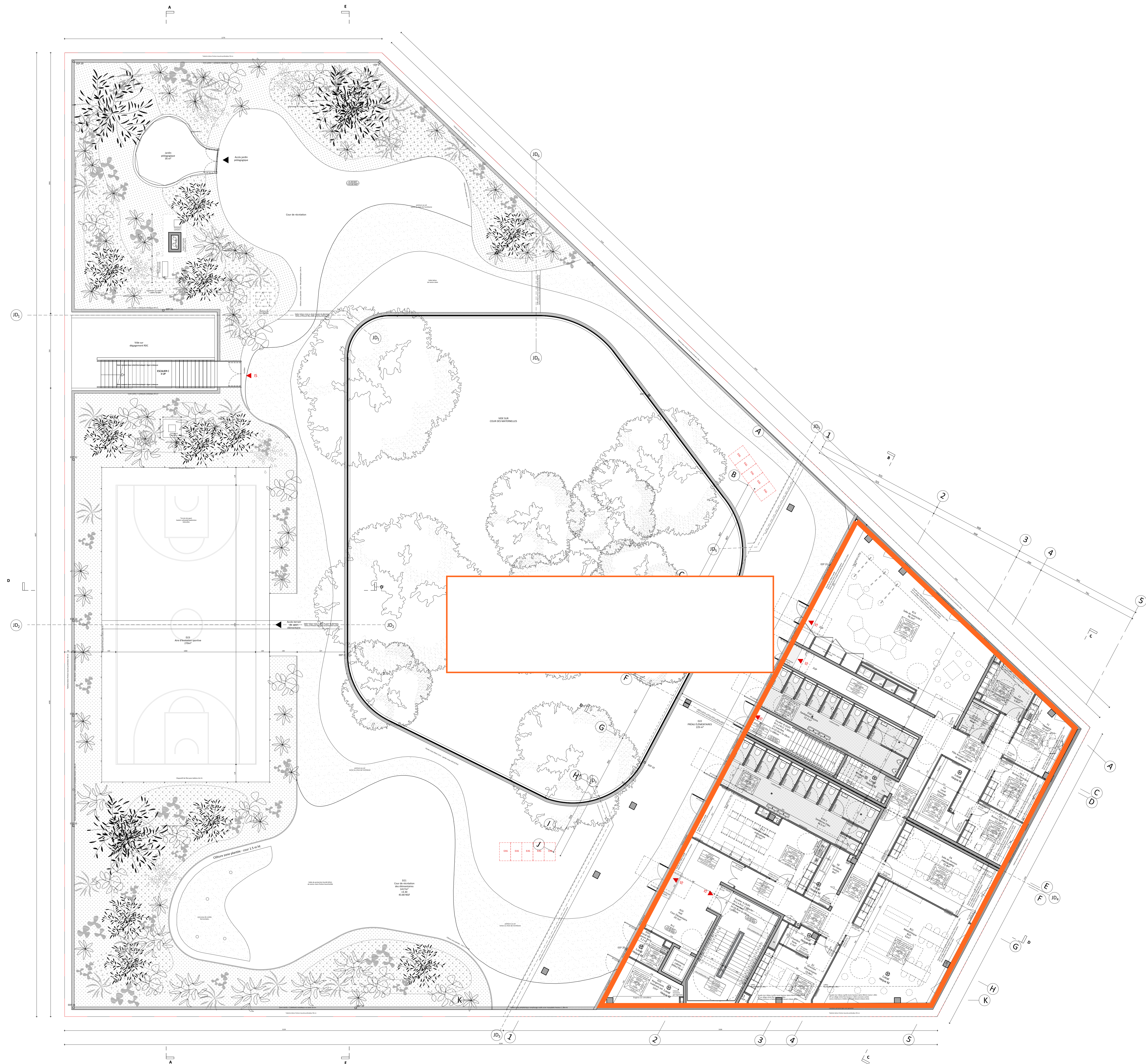
Plan RDC Rue Transversale

INDICE	DATE	MODIFICATIONS				ETABLI PAR/VERIFIE PAR		VOIE PAR
A	12-01-2021	Première diffusion				CG	JV	JV
ECHELLE	N° AFFAIRE	CODE EMETTEUR	CODE LOT	REFERENCE DOCUMENT	INDICE	N° FOLIO	N° DOCUMENT	
1/100	MAR	MHJV			A		PL02	

**DCE**



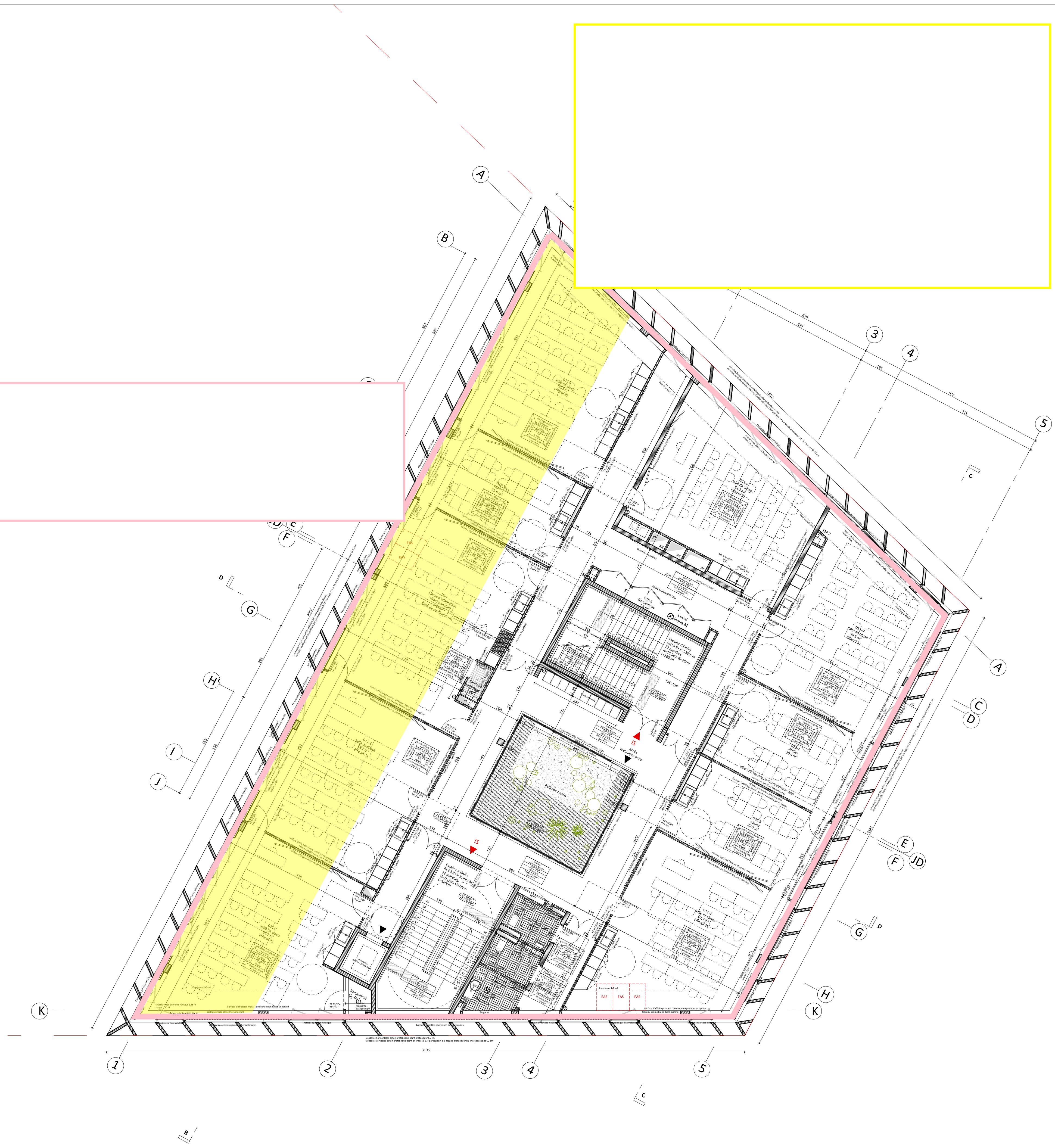
Plan RDC Cour Massena									
INDICE	DATE	MODIFICATIONS				ETABLIR PAR/VERIFIER PAR		USE PAR	
A	12-03-2024	Premiere diffusion				CG	IV	IV	
CO-ELLE	N° AFFAIRE	CODE EMETTEUR	CODE LOT	REFERENCE DOCUMENT	INDICE	N° FOLIO	N° DOCUMENT		
1/100	MAR	MHVJ			A		PL 03	DCE	



MARCEAU GROUPE SCOLAIRE MARSEILLE (13)		
MAITRISE D'OUVRAGE BUREAU CONTRÔLE BUREAU CIVIL	Maîtrise d'ouvrage Ville de Marseille	Hôtel de Ville - Quai du Port 13 233 MARSEILLE CEDEX 20 tél : 04 91 55 18 13
	QUALICONSULT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél : 04 95 08 11 80
	QUALICONSULT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél : 04 95 08 11 80
MAITRISE D'ÉTUDE	Architecte mandataire Marjan Hessayfar & Joe Vérons Architectes associés	13 rue Canora 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 13 11 06 fax : 05 56 53 31 01 marjan@hessayfar-verons.fr
	Architecte associé Bajolle & Gianni architectes	75 boulevard Charles Lion 13 007 MARSEILLE tél : 04 91 52 41 53
	Économiste de la construction Fabrice BOUGON	14 rue Shtau 75 013 PARIS tél : 01 44 06 00 05
	Bureau d'étude structure INGENIERIE SA	40 avenue de la Sèvre DB 84 306 CAVAILLON CEDEX tél : 04 90 71 36 38
	Bureau d'étude fluides INEX	2 rue Rabelais 92 003 MONTREUIL tél : 01 49 88 81 53
	Bureau d'étude acoustique EMACOUSTIC	6 bis rue Claude Taffanel 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 95 96 89
	Paysagiste TERRITOIRES	22 rue Migeon 25 000 BESANCON tél : 03 81 82 06 66
	Bureau d'étude VRD VIA INFRASTRUCTURE	81 rue Bourdon 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 10 42 85



Repérage d'isolant
2020-04-30



MARCEAU
GROUPE SCOLAIRE
MARSEILLE (13)

MATRISE D'OUVRAGE	Maîtrise d'ouvrage Ville de Marseille	Hôtel de Ville - Quai du Port 13 233 MARSEILLE CEDEX 20 tél : 04 91 55 18 13
BUREAU CONTROLE	QUALICONSULT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél : 04 95 08 11 80
BUREAU C.S.P.S.	QUALICONSULT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél : 04 95 08 11 80

MATRISE D'OEUVRE	Architecte mandataire Marjan Hessamfar & Joe Vérons Architectes associés	13 rue Cancera 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 13 11 06 fax : 05 56 51 33 01 marceau@hessamfar-verons.fr
	Architecte associé Bajolle & Gianni architectes	75 boulevard Charles Livon 13 007 MARSEILLE tél : 04 91 52 41 13
	Économiste de la construction Fabrice BOUGON	14 rue Sthrau 75 013 PARIS tel : 01 44 06 00 65
	Bureau d'étude structure INGENIERIE 84	40 avenue de la 1ère DB 84 306 CAVAILLON CEDEX tél : 04 90 71 38 38
	Bureau d'étude fluides INEX	2 rue Rabelais 93 100 MONTREUIL tél : 01 49 88 81 53
	Bureau d'étude acoustique EMACOUSTIC	6 bis rue Claude Taffanel 33 800 BORDEAUX tél : 05 56 85 96 89
	Paysagiste TERRITOIRES	22 rue Mégevand 25 000 BESANCON tél : 03 81 82 06 66
	Bureau d'étude VRD VIA INFRASTRUCTURE	81 rue Bourbon 33 300 BORDEAUX tél : 05 56 10 43 85

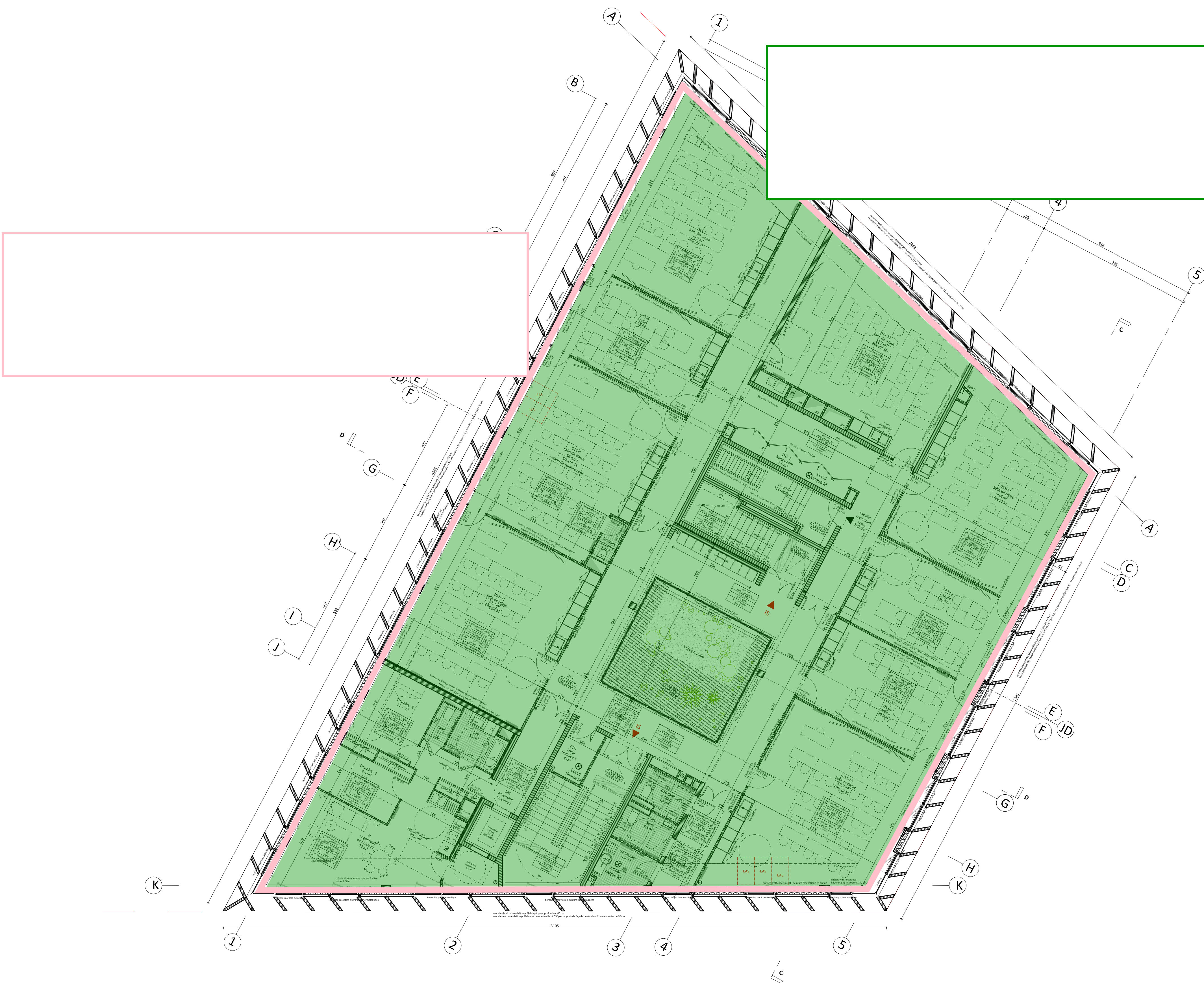
Plan R+2

INDICE	DATE	MODIFICATIONS	ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	VISÉ PAR		
A	12-01-2021	Première diffusion	CG	JV	JV		
ECHELLE	N° AFFAIRE	CODE EMETTEUR	CODE LOT	REFERENCE DOCUMENT	INDICE	N° FOLIO	N° DOCUMENT
1/100	MAR	MHVJ			A		PL 05

DCE



Repérage d'isolant
2020-04-30



MARCEAU
GROUPE SCOLAIRE
MARSEILLE (13)

MATRISE D'OUVRAGE	Maîtrise d'ouvrage Ville de Marseille	Hôtel de Ville - Quai du Port 13 233 MARSEILLE CEDEX 20 tél : 04 91 55 18 13
BUREAU CONTROLE	QUALICONSULT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél : 04 95 08 11 80
BUREAU C.S.P.S.	QUALICONSULT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tél : 04 95 08 11 80

MATRISE D'OEUVRE	Architecte mandataire Marjan Hessamfar & Joe Vérons Architectes associés	13 rue Cancera 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 13 11 06 fax : 05 56 51 33 01 marceau@hessamfar-verons.fr
	Architecte associé Bajolle & Gianni architectes	75 boulevard Charles Livon 13 007 MARSEILLE tél : 04 91 52 41 13
	Économiste de la construction Fabrice BOUGON	14 rue Sthrau 75 013 PARIS tél : 01 44 06 00 65
	Bureau d'étude structure INGENIERIE 84	40 avenue de la 1ère DB 84 306 CAVAILLON CEDEX tél : 04 90 71 38 38
	Bureau d'étude fluides INEX	2 rue Rabelais 93 100 MONTREUIL tél : 01 49 88 81 53
	Bureau d'étude acoustique EMACOUSTIC	6 bis rue Claude Taffanel 33 800 BORDEAUX tél : 05 56 85 96 89
	Paysagiste TERRITOIRES	22 rue Mégévard 25 000 BESANCON tél : 03 81 82 06 66
	Bureau d'étude VRD VIA INFRASTRUCTURE	81 rue Bourbon 33 300 BORDEAUX tél : 05 56 10 43 85

Plan R+3

INDICE	DATE	MODIFICATIONS			ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	VISÉ PAR
A	12-01-2021	Première diffusion			CG	JV	JV
ECHELLE	N° AFFAIRE	CODE EMETTEUR	CODE LOT	REFERENCE DOCUMENT	INDICE	N° FOLIO	N° DOCUMENT
1/100	MAR	MHVJ			A		PL 06



DCE



INEX TRAITEMENT PONTS THERMIQUES PB
2020/09/07

3,15 m
Rupteur de pont thermique = 240 ml
3,15 m
Isolant extérieur

MARCEAU GROUPE SCOLAIRE MARSEILLE (13)		
Maitrise d'ouvrage	Maitrise d'ouvrage Ville de Marseille	Hôtel de Ville - Quai du Port 13 233 MARSEILLE CEDEX 20 tel : 04 91 55 18 13
Bureau de contrôle	QUALICONSULT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tel : 04 91 95 08 11 80
Bureau de contrôle	QUALICONSULT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tel : 04 91 95 08 11 80
Maitrise d'œuvre	Architecte mandataire Marjan Hessayar & Joe Verons Architectes associés	13 rue Canora 33 000 BORDEAUX tel : 05 56 13 11 05 fax : 05 56 53 31 01 marceauhessayar-verons.fr
	Architecte associé Bajolle & Gianni architectes	75 Boulevard Charles Lion 13 007 MARSEILLE tel : 04 91 52 41 53
	Économiste de la construction Fabrice BOUGON	14 rue Shtau 75 013 PARIS tel : 04 46 06 00 05
	Bureau d'étude structure INGENIERIE 84	40 avenue de la Sève DB 84 306 CAVAILLON CEDEX tel : 04 90 71 36 38
	Bureau d'étude fluides INEX	2 rue Rabelais 92 001 MONTREUIL tel : 01 49 88 81 53
	Bureau d'étude acoustique EMACOUSTIC	6 bis rue Claude Taffanel 33 000 BORDEAUX tel : 05 56 85 96 89
	Paysagiste TERRITOIRES	22 rue Migeon 25 000 BESANCON tel : 03 81 82 06 66
	Bureau d'étude VRD VIA INFRASTRUCTURE	81 rue Bourdon 33 000 BORDEAUX tel : 05 56 10 42 85



INEX TRAITEMENT PONTS THERMIQUES PH
2020/09/07

3,15 m Rupteur de pont thermique = 162 ml
3,15 m Retour isolant

MARCEAU GROUPE SCOLAIRE MARSEILLE (13)		
MAÎTRISE D'OUVRAGE	Maitrise d'ouvrage Ville de Marseille	Hôtel de Ville - Quai du Port 13 233 MARSEILLE CEDEX 20 tel : 04 91 55 18 13
	QUALICONSULT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tel : 04 91 95 08 11 80
	QUALICONSULT	7/9 rue Jean Mermoz 13 008 MARSEILLE tel : 04 91 95 08 11 80
MAÎTRISE D'ÉQUIPE	Architecte mandataire Marjan Hessamfar & Joe Verons Architectes associés	13 rue Canora 33 000 BORDEAUX tel : 05 56 13 11 05 fax : 05 56 53 31 01 marceauhessamfar-verons.fr
	Architecte associé Bajolle & Gianni architectes	75 boulevard Charles Lion 13 007 MARSEILLE tel : 04 91 52 41 13
	Économiste de la construction Fabrice BOUGON	14 rue Shtau 75 013 PARIS tel : 04 46 06 00 05
	Bureau d'étude structure INGENIERIE 84	40 avenue de la Sève DB 84 306 CAVAILLON CEDEX tel : 04 90 71 36 38
	Bureau d'étude fluides INEX	2 rue Rabelais 92 001 MONTREUIL tel : 01 49 88 81 53
	Bureau d'étude acoustique EMACOUSTIC	6 bis rue Claude Taffanel 33 000 BORDEAUX tel : 05 56 85 96 89
	Paysagiste TERRITOIRES	22 rue Migeon 25 000 BESANCON tel : 03 81 82 06 66
	Bureau d'étude VRD VIA INFRASTRUCTURE	81 rue Bourdon 33 000 BORDEAUX tel : 05 56 10 42 85

Plan RDC Cour Massena									
INDEX	DATE	MODIFICATIONS	ETABLIS PAR		VERIFIE PAR				
A	30/06/2020	Première diffusion	DS	IV	IV	IV			
ECHELLE	N° AFFAIRE	COTE	EMETTEUR	CODE LOT	REFERENCE DOCUMENT	INDEX	N° FOLIO	N° DOCUMENT	
1/100	MAR	MHV			A		PL 03		

